JUGEND + TECHNIK

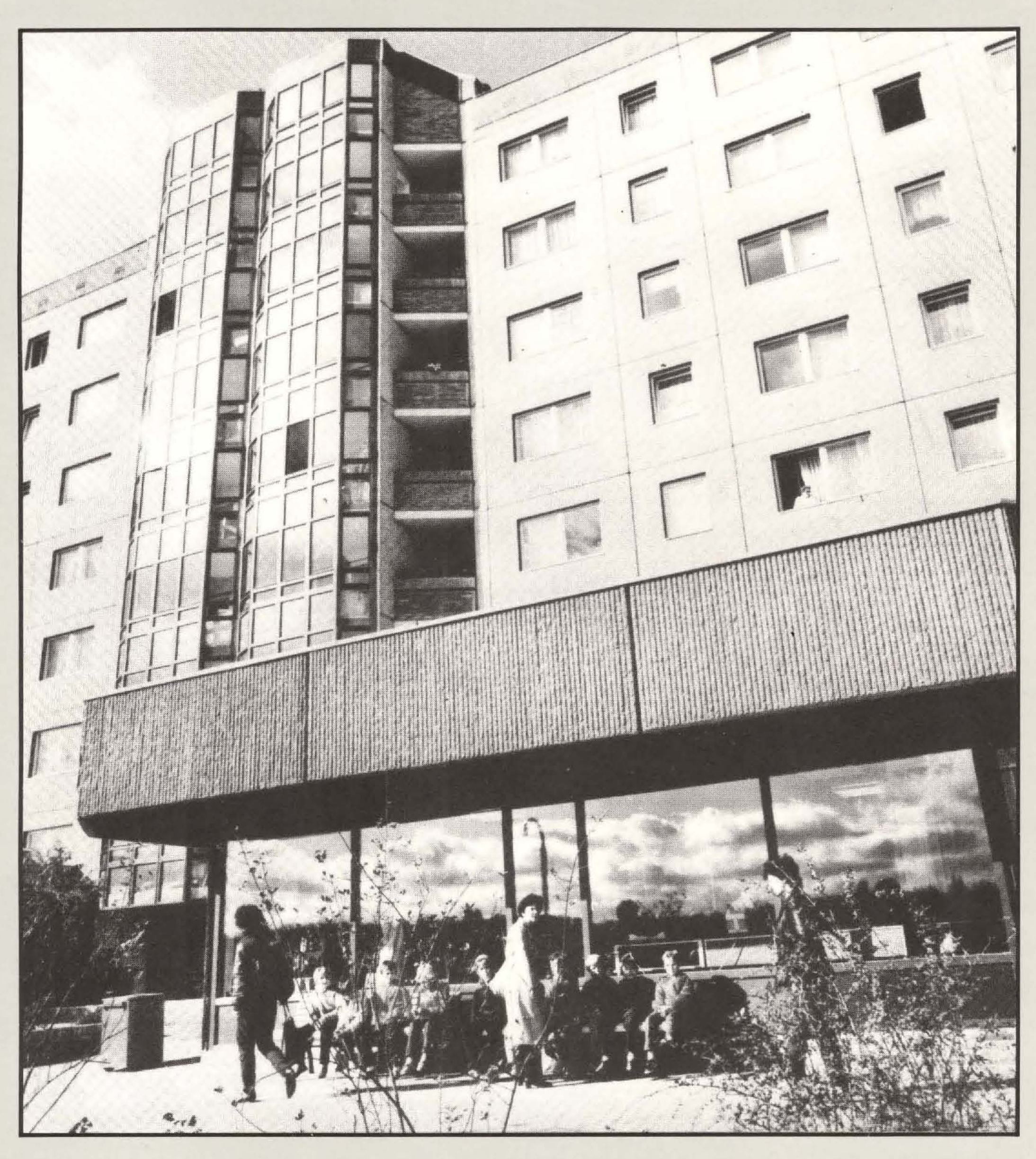
Heft 4
April 1986
1,20 M

ETZ-Montage



Populärwissenschaftlich technisches Jugendmagazin

JUGEND + TECHNIK



Zum Parteitag übergeben

Ernst-Thälmann-Park

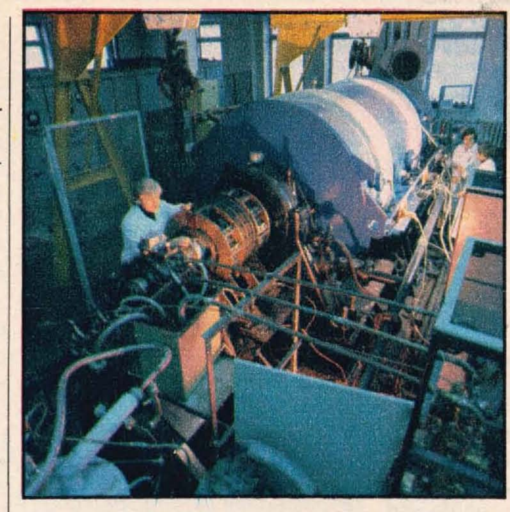
Seite 249

Heft 4
April 1986

34. Jahrgang

Inhalt

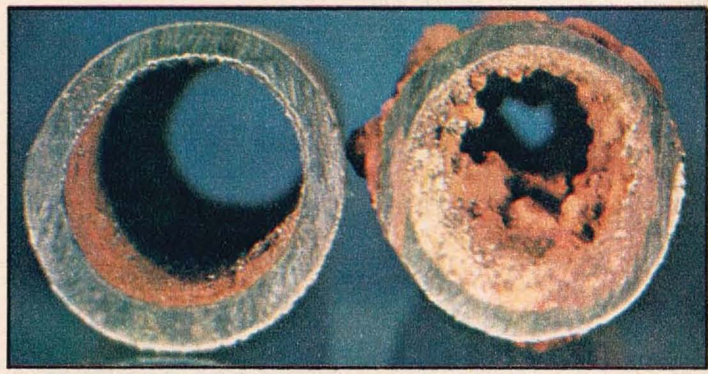
Fotos: JW-Bild/Krause; Ponier; TASS; Werkfoto



Energetiker erforschen

Kryogeneratoren-Strom aus der Kälte

Seite 256



Chemiker entwickelten

ERODUR - eine zweite Haut gegen Korrosion

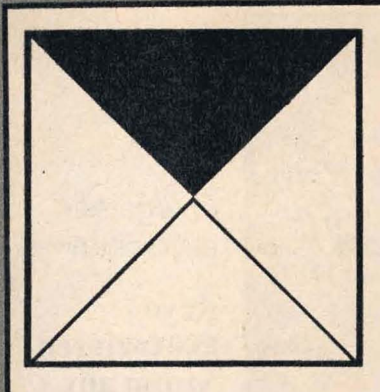
Seite 261



Umformtechniker nutzen

Technologien - durchgängig rechnergestützt

Seite 269



Leer ausgegangen

Als ich das Januar-Heft durch hatte, war mir schnell klar, warum ich keines mehr am Zeitungskiosk erwischen konnte und in der Bibliothek auch erst Ende Februar ein Exemplar zurückgegeben wurde. Die Beiträge waren wirklich sehr gut. Am besten aber fand ich den Artikel über den Computergrafiker Horst Bartnig. Weitere Ergebnisse seiner Arbeit würden mich schon interessieren.

Tom Bihr
1136 Berlin

Ausführlicher

Euren Beitrag „Rettung aus der Kältewüste" im Januar-Heft hätte ich mir etwas ausführlicher gewünscht. Schließlich handelt es sich um ein Gebiet, über das der Leser doch relativ unkonkrete Vorstellungen hat.

Dirk Lindner
7812 Lauchhammer

Kooperation

Ich habe gelesen, daß die Technische Hochschule in Magdeburg und die Schwermaschinenbaukombinate dieser Stadt in der Forschung enger zusammengerückt sind. Gibt es in der Hauptstadt auch eine solche enge Forschungskooperation zwischen Hochschulen und Betrieben?

Martin Kaiser
1190 Berlin

Ja, Martin. So wurden beispielsweise zwischen der Berliner Humboldt-Universität und dem Werk für Fernsehelektronik sowie der Akademie der Wissenschaften der DDR und dem Kombinat für Automatisierungsanlagenbau Verträge dazu abgeschlossen. Diese engere Zusammenarbeit wird den Betrieben helfen, Spitzenpositionen in Produkten und Verfahren zu erreichen. Darauf kommt es besonders an. Laß uns noch ein Wort mehr dazu sagen, Martin. Die immer engere Verflechtung von Wissenschaft und Produktion ist heute einfach zu einem Erfordernis unserer gesellschaftlichen Entwicklung geworden. Denn es geht darum, die sozialistischen Produktionsverhältnisse entsprechend den Anforderungen unserer Zeit zu vervollkommnen. Und die Verbindung der Potentiale von Wissenschaft und Produktion ist ein wesentlicher Fortschritt dahin. Das ist auch der Grund, warum die hauptstädtische Parteiorganisation auf der Bezirksdelegiertenkonferenz Berlin der SED im Februar dazu aufgefordert wurde, die starken Kombinate, die Akademie der Wissenschaften, die Humboldt-Universität und die weiteren sieben Hoch- und 17 Fachschulen der Stadt durch gut organisierte Gemeinschaftsarbeit zu höchsten Effekten zu führen. In Zukunft wird sich also die Forschungskooperation auch in Berlin noch intensivieren, denn hier ist ein Fünftel des gesamten Forschungs- und Entwicklungspotentials unseres Landes konzentriert. Und wie diese Aufgabe in Berlin gepackt wird, davon hängt auch eine Menge für die Republik ab.

Genutzt

Ich bin mit Euren Beiträgen recht zufrieden. Als Lehrer für Physik in der Abiturstufe kann ich die naturwissenschaftlich-technischen Beiträge besonders gut nutzen. So ist Euer ABC der Mikroelektronik eine gute Ergänzung für den fakultativen Unterricht. Und auch das ABC der Mikroprozessortechnik verfolge ich jetzt mit großem Interesse.

Rainer Willer
1243 Briesen

Gestiegen

Ich bin schon seit sechs Jahren Leser der JUGEND+TECHNIK und glaube mit Recht sagen zu können, daß die in den sechs Jahren angesammelten Hefte ein ständig steigendes Niveau Eurer Zeitschrift dokumentieren.

Frank Pohla
3035 Magdeburg

Widersprochen

Nicht ganz widerspruchslos hinnehmen kann ich Eure Behauptung im Heft 1/86, daß der Schweif eines Kometen „stets von der Sonne abgewandt" ist. So wurde in der astronomischen Literatur zum Beispiel der Gegen-





Post an:
JUGEND+TECHNIK
1026 Berlin, PF 43

Telefon: 22 33 427/428
Sitz: 1080 Berlin, Mauerstraße 39/40

schweif beim Kometen Arend-Roland (1957 III) beschrieben.

Alfred Suckow
7805 Großräschen

Ja, dieser Komet besaß außer dem Hauptschweif noch einen Gegenschweif, der in Richtung der Sonne zeigte. Beim Gegenschweif handelte es sich um eine in der Bahnebene des Kometen ausgebreitete Staubschicht. Als die Erde nahezu in der Kometenbahnebene stand, blickte der Beobachter genau auf die Kante dieser Schicht – ein feiner Strahl wurde sichtbar. Bei schräger Sicht auf die Staubschicht trat diese Erscheinung dann nicht mehr auf. Gegenschweife, lieber Alfred, sind sehr selten. Ihre Ursache liegt also in den speziellen Bahnverhältnissen.

Formen

Mit Interesse las ich Euer Interview mit dem Industrieformgestalter Professor Clauss Dietel im Heft 1 dieses Jahres. Es war wirklich wissenswert, wie die Erzeugnisse überhaupt ihre Form erhalten.

Katrin Thomas
8355 Neustadt

Gut vorbereitet

Viele Eurer Beiträge finden Anwendung in meinen Unterrichtsvorbereitungen, denn ich bin Berufsschullehrer für die Kfz-Ausbildung.

Klaus Millow
2520 Rostock

Fit sein und bleiben

Ich bin sportbegeistert und seit einiger Zeit Mitglied einer Betriebssportgemeinschaft. Deshalb interessiert mich natürlich auch das in Eurem Messebericht erwähnte Fitneß-System. Was gehört denn alles dazu?

Arno Mehl
1110 Berlin

Auf der Leipziger Herbstmesse 1985 präsentierte GERMINA mit dem Fitneß-System 2000 eine neue Serie von Heimsportgeräten. Sie umfaßt Geräte, um Ausdauer, Kraft und Gewandtheit zu entwickeln. Für das Ausdauertraining eignen sich besonders das Heimfahrrad, das Rudergerät und das Laufband; für das Krafttraining der Kompakttrainer, die Konditionsbank (wir stellten sie im Heft 11/85 kurz vor) und der Unipander; für das Gewandtheitstraining der Multitrainer, Tischtennisausrüstungen und das Heimsport-Rudergerät.
Als Nutzer kommen z. B. auch Jugendklubs und Hausgemeinschaften in Frage. Einige dieser Sportgeräte werden derzeit getestet, um dem Käufer auch Trainingsprogramme mitliefern zu können. Über erste Erfahrungen und einzelne Geräte wollen wir in einem Beitrag Ende des Jahres berichten.

Vorgenommen

Das Räderkarussell im Januar war wieder informativ. Interessiert verfolgte ich die Vorhaben der Skoda-Werker in der ČSSR und vor allem die Entwicklung im Fahrzeugbau der Sowjetunion.

Roland Grafe
9200 Freiberg

Biete JU + TE 1976–1985.
Erich Schön, 8230 Dippoldiswalde, Platz des Friedens 22

Biete JU + TE 1953–1985, teilweise unvollständig, ohne Typensammlung.
Gerald Schuhmann, 6605 Teichwolframsdorf, Zaderlehde 1

Suche JU + TE-Räderkarussell alle Jahrgänge und JU + TE-Auto- sowie Kradsalon.
Mike Wenzel, 8028 Dresden, Stollestraße 37

Suche JU + TE 1–3, 7, 9 und 11/82; 10/83 sowie 7 und 8/84; biete JU + TE 12/83; 2/84 und 3/85.
Carsten Freund, 8270 Coswig, Hans-Beimler-Straße 5

Biete JU + TE-Typensammlung A–J, Auto- und Kradsalon.
S. Schubert, 1830 Rathenow, Allendestraße 11

Biete JU + TE 1–12/59; 10/61; 2, 4, 6–8, 10–12/62 und 2 Sonderhefte 1962; 1–4, 7, 9, 10/63 und JU + TE-Almanach 1963; 1–4, 6–12/64 und Sonderheft 1964; 1, 3–10, 12/65; 3–9, 11/66; 1, 2, 5–7/67; 1–12/78 mit Sonderheft 1978; 1–12/79; 2, 4, 7, 9–12/80; 1–6/81 sowie diverse Einzelhefte, ohne Typensammlung.
Andreas Horn, 8905 Hagenwerder, Karl-Marx-Straße 20

Suche JU + TE 1–9/84 und 1, 5/85 (vollständig).
Frank Druse, 2900 Wittenberge, Dr.-Hermann-Duncker-Straße 35

Biete JU + TE 1979–1984 und 1985 (unvollständig) sowie Einzelhefte.
Thomas Sommer, 8402 Gröditz, Ernst-Thälmann-Straße 20

Suche JU + TE 7/85 und 1/86.
Daniel Prestel, 1920 Pritzwalk, Am Ring 6

Gestaltung: Birgit Oßwald, Dipl.-Gebr.-Graf. Heinz Jäger
Sekretariat: Maren Liebig
Die Zeitschrift wurde mit dem Orden „Banner der Arbeit" – Stufe II (1983), der Artur Becker-Medaille in Gold (1963) und der Medaille für hervorragende Leistungen in der MMM-Bewegung (1973) ausgezeichnet.
Redaktionsbeirat:
Dr.-Ing. Peter Andrä, Dipl.-Ing. Werner Ausborn, Dr. oec. Klaus-Peter Dittmar, Prof. Dr. sc. techn. Lutz-Günter Fleischer, Ulrike Henning, Dr. paed. Harry Henschel, Dr. sc. agrar. Gerhard Holzapfel, Uwe Jach, OStR Ernst Albert Krüger, Dr. rer. nat. Jürgen Lademann, Dipl.-Ges.-Wiss. Werner Rösch, Dipl.-Ing. Rainer Rühlemann, Dr. phil. Wolfgang Spickermann, Dipl.-Ing. Päd. Oberst Hans-Werner Weber, Prof. Dr. sc. nat. Horst Wolffgramm

Herausgeber: Zentralrat der FDJ
Verlag Junge Welt
Verlagsdirektor: Manfred Rucht

Redaktionsschluß: 5. März 1986
Lizenz-Nr. 1224
Erscheint monatlich, Preis 1,20 M; Bezug vierteljährl., Abo-Preis 3,60 M
Gesamtherstellung: Berliner Druckerei/Artikel Nr. 42934 (EDV)

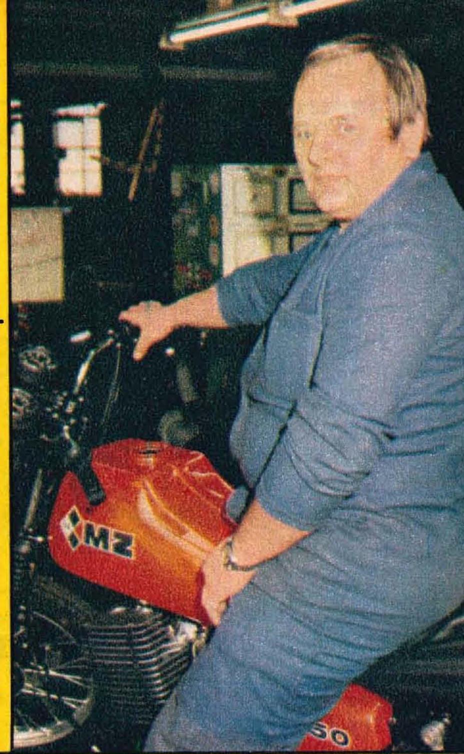
ETZ-Montage im Minutentakt



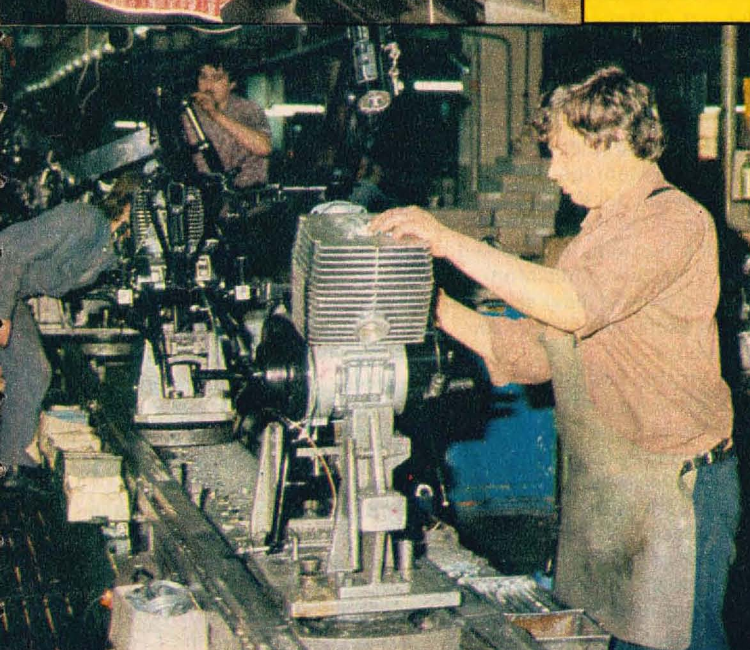
In der Fahrzeugmontage-Halle des VEB Motorradwerk Zschopau rollt etwa alle drei Minuten jeweils eine 150er und eine 250er Maschine der neuen ETZ-Reihe von den beiden Bändern.
Zu denen, die dies ermöglichen, gehören auch die 31 Mitglieder der Jugendbrigade „Wilhelm Pieck". – Sie produzieren Konsumgüter mit hohem Gebrauchswert für die Jugend unseres Landes.



Ute Berger garantiert für die Funktionstüchtigkeit der Stoßdämpfer.



Meister Egon Kirsch im „Sattel“ einer der im Durchschnitt 140 je Schicht vom Band rollenden 250er ETZ.



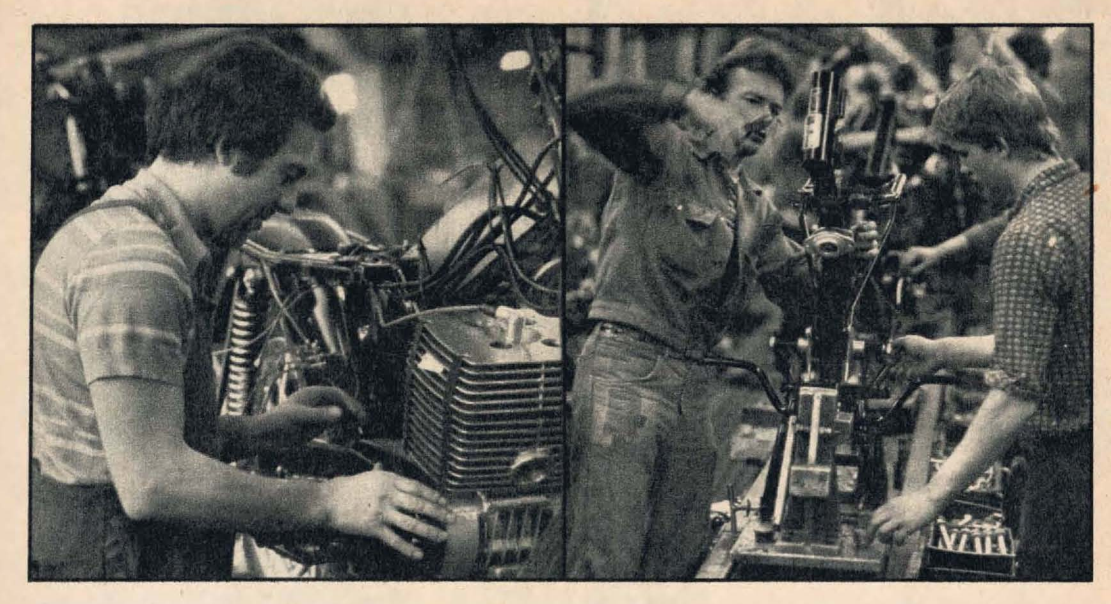
Mit Rahmen und Motor zeichnen sich deutlich die ersten Konturen des zweirädrigen Fahruntersatzes ab.

340 Teile werden ein Motorrad

Die Jugendbrigade „Wilhelm Pieck“ hat bereits eine langjährige Tradition im Motorradwerk. Sie wurde 1958 gegründet und ist bisher die einzige in der Fahrzeugmontage. Die jungen Monteure, darunter 13 Mädchen, fertigen am großen Band, das sich etwa 60 m schnurgerade durch die Halle zieht, die 250er ETZ. Viele flinke und geschickte Handgriffe sind notwendig, bis ein Motorrad fertiggestellt ist. So steht am Anfang nur der Rahmen auf dem Montagebock. Doch je mehr sich dieser in Richtung Bandende fortbewegt, zeichnen sich die Umrisse der sportlich-eleganten ETZ ab. Motorblock, Lenker, Stoßdämpfer, Auspuff, Räder, Tank, Sitzbank ... und viele kleine Dinge, die ein Motorrad erst komplett machen.

Im Durchschnitt schafft die Jugendbrigade pro Schicht über 140 Maschinen (am parallel verlaufenden kleinen Band für die ETZ 150 sind es etwa 160 Maschinen pro Schicht, was technologisch bedingt ist).

Insgesamt sind über 340 verschiedene Teile zu montieren. Da muß jeder Arbeitsgang genau in den Band-Takt eingepaßt sein, da kommt es auf jeden einzelnen an. „Denn unsere Brigade ist nur so gut wie der Schwächste am Band“, sagt Regina Arndt, die stellvertretende Jugendbrigadierin. „Das ist eine wichtige Erfahrung bei der Bandarbeit. Hier trägt jeder einzelne eine hohe Verantwortung dafür, daß wir täglich das Planziel erreichen. Nur so können wir doch auch künftig gewährleisten, daß sich junge Leute den Traum von unseren Motorrädern erfüllen können. Deshalb arbeitet bei uns jeder für



Frank Wutzler, erst wenige Wochen am Band, beim Aufsetzen eines Gehäusedeckels am Motorblock.

Am Anfang steht der Rahmen... Links Bernd Naumann, rechts Gerhard Dankwardt.

den Kollektiverfolg, und das Kollektiv kümmert sich um jedes Mitglied, insbesondere, wenn es mal nicht so läuft bei dem einen oder anderen."

Technologisch ist mehr drin

Regina fungiert in der Brigade als Springer am Band. Sie kann also praktisch alle Montagearbeiten ausführen. Ihre große Erfahrung hilft beispielsweise rechtzeitig zu erkennen, wo etwas am Band nicht stimmt. „Es muß ja nicht erst dazu kommen, daß ein Monteur in den ‚Sack' wandert." Was nichts anderes bedeutet, als daß jemand mit dem Band-Takt nicht Schritt hält. Wandert er mit dem entstehenden Motorrad mit, endet der „Ausflug" meistens mit dem Ruf „Reparatur!" – das Band wird angehalten. Jeder Stillstand bedeutet aber zum Schichtschluß weniger Motorräder...

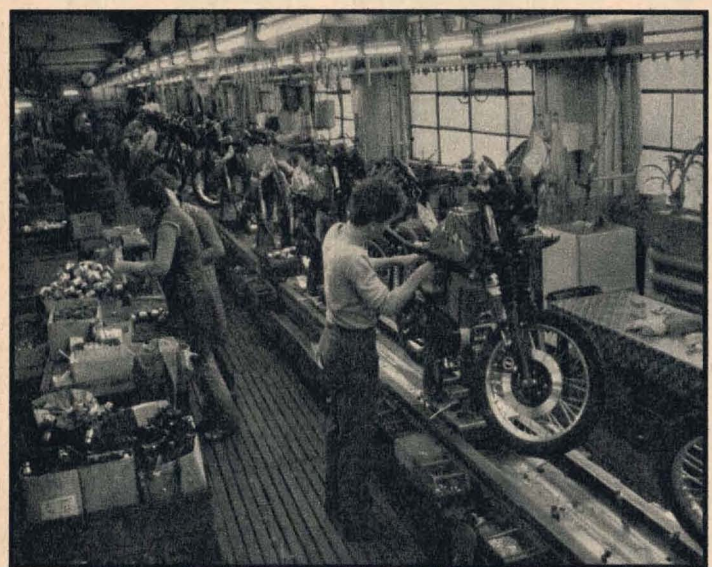
„Das passiert meistens den Neuen", erzählt Meister Egon Kirsch, „ist aber eine normale Geschichte, denn auf die ungewohnten Arbeitsgänge muß sich jeder erst einstellen. Im günstigen Fall ist die Sache nach ein, zwei Tagen ausgestanden. Es gibt aber auch Situationen, wo es überhaupt nicht klappen will. Zum Beispiel an solch einem schwierigen Montage-Platz wie dem Auflegen der Kette. Da die Fähigkeiten und das Geschick der Menschen sehr unterschiedlich sind, setzen wir die Monteure dort ein, wo jeder seine höchste ökonomische Wirksamkeit erzielt."

Frank Wutzler, 28jähriger ehemaliger Kraftfahrer und erst seit einigen Wochen in der Brigade, ist ein typisches Beispiel für des Meisters Worte. Anfangs wollte die berühmte Kette ihm auch nicht so recht von der Hand gehen. Also, er wechselte und bringt jetzt an anderer Stelle des Bandes die volle Leistung.

„Wir hatten vor fünf Jahren noch sechs Wochen Zeit zum Anlernen", sagt Sabine Bachmann, die den Scheinwerfer der 250er in Sekundenschnelle installiert, „doch heute können wir uns das nicht mehr leisten. Jeden Tag beste Ergebnisse anstreben, erfordert jede Reserve aufzuspüren. Das fängt bei der Arbeitshaltung von jedem an und reicht bis zur Zusammenarbeit mit anderen Kollektiven im Betrieb. Es kommt darauf an, wie wir die Zeit in einer Schicht nutzen. Denn technologisch sind bis zu 180 Motorräder drin. Das wäre der Idealfall, würde aber noch einige Arbeitskräfte erfordern."

Zumindestens in greifbare Nähe dieser Stückzahl zu kommen, ist erklärtes Ziel der Jugendbrigade „Wilhelm Pieck". Deshalb werden sie auch künftig nicht lockerlassen, zum Beispiel in der Lackiererei und der Rädervorfertigung darauf zu drängen, daß die Zulieferungen kontinuierlich und in ausreichender Stückzahl kommen.

Als 1981 in Zschopau damit begonnen wurde, die 250er ETZ zu fertigen, kostete es die Arbeiter vom großen Band sehr viel Kraft, sich auf die im Vergleich zum Vorgängertyp völlig veränderte Montagetechnologie umzustellen. Die dabei gesammelten Erfahrungen sollten einige Jahre später sehr gefragt sein.



Das große Montageband, wo etwa alle drei Minuten eine 250er ETZ entsteht. Hier arbeiten die Mitglieder der Jugendbrigade „Wilhelm Pieck".

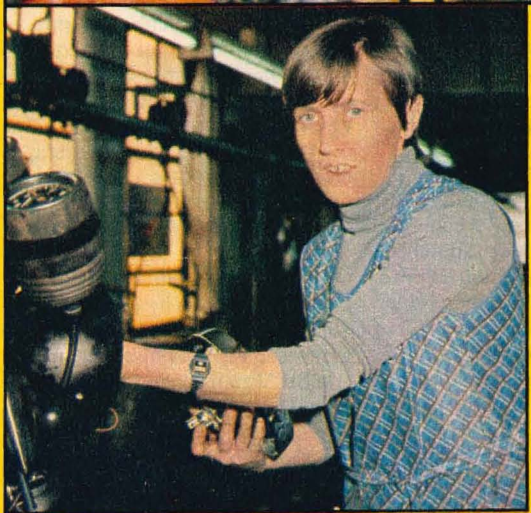
Null-Start auf großem Band

Im Jahre 1985 nämlich gesellte sich zu der großen ETZ die kleine 150er. Der FDJ-Sekretär in der Fahrzeugmontage, Uwe Krumpholz, erzählt: „Um die Zeit von der Entwicklung bis zur Produktion der 150er möglichst gering zu halten und schnell mit dem neuen Motorrad auf dem Markt zu sein, berieten wir in den Montagekollektiven, wie wir die Produktionsaufnahme so gut vorbereiten können, daß Störungen weitgehendst ausgeschlossen werden. Da wir ein gefragtes Konsumgut vornehmlich für die Jugend herstellen, ist es für uns FDJler ein ureigenes Interesse, daß die 150er ETZ auch in den Läden zu finden ist."
Die Montageabläufe der großen und der kleinen ETZ gleichen sich bis auf wenige Ausnahmen. So war es möglich, die Null-Serie der 150er auf dem großen Band zu fertigen. „Indem wir die Monteure vom kleinen Band zeitweilig am großen eingesetzt haben, verschafften wir uns den notwendigen Vorlauf, um im September die Produktion gleich auf Hochtouren anlaufen zu lassen", berichtet Meister Kirsch. „Die sonst übliche Umlernphase konnten wir so in eine Phase hoher Produktivität ummünzen."

Qualität bürgt auch für Sicherheit

Die schmucken Zschopauer Motorräder verlassen in verschiedenen Farben die Montagehalle – flammrot, olympiablau, silbergrau, billardgrün. Ansonsten gleichen sich die Maschinen der 150er und der 250er Reihe jeweils wie ein Ei dem anderen (abgesehen von Veränderungen an Details, die entsprechend spezifischer Kundenwünsche vorgenommen werden).
Diesen Vergleich wollen die Motorradwerker jedoch nicht nur auf das Äußere beschränkt wissen. Dasselbe trifft auch und vor allem auf die Funktionstüchtigkeit der „heißen Öfen" zu. „Mit hoher Qualität stellen wir nicht nur die Kunden zufrieden", meint Sabine. „Wir ersparen uns auch unnötige Nacharbeiten. Denn keine Maschine verläßt unser Werk in minderer Qualität. Fehler müssen aber nicht erst auf dem Rollprüffeld festgestellt werden. Jeder Monteur hat es zum Beispiel in der Hand, schadhafte Baugruppen schon vor dem Einbau auszusortieren."
Die Qualität ist deshalb auch ein sehr wichtiges Kriterium, um die Leistung jedes einzelnen im Kollektiv beurteilen zu können. Durchmogeln kann sich da niemand. So hat jedes Motorrad Begleitpapiere. Aus ihnen läßt sich genau feststellen, wer es mit der Qualität nicht so ernst genommen hat. „Das bekommt derjenige dann am Monatsende in der Lohntüte zu spüren", sagt Regina Arndt. „Da sind wir konsequent, denn bei uns kommt in Fragen Qualität noch ein besonders wichtiger Aspekt hinzu. Neben hoher Funktionstüchtigkeit sind wir verantwortlich für die allgemeine Sicherheit der Fahrzeuge. Ein Motorrad ist eben keine Waschmaschine oder so was, die man hinstellt und wenn ein technischer Fehler auftritt, zur Reparatur bringt. Unzulänglichkeiten bei der Motorrad-Montage könnten ärgere Folgen haben..."
In Pausendiskussionen geht es auch um das Wie in der Arbeit. Sabine Bachmann: „Wir streben jeden Tag an, eine höchstmögliche Stückzahl an Motorrädern herzustellen, die modernen Ansprüchen genügen. Aber wie wir das machen, das beschäftigt mich sehr. Bei den Möglichkeiten der Technik heutzutage ist die Bandarbeit doch eigentlich schon aus der Mode. Sie ist jedoch noch notwendig, weil der wissenschaftlich-technische Fortschritt nicht schlagartig und überall gleichzeitig durchsetzbar ist. Wir machen uns deshalb Gedanken, wie wir trotzdem zum Beispiel die Monotonie der Arbeit einschränken können. Der regelmäßige Wechsel des Montageplatzes ist ein Weg. Kommt doch hier hinzu, daß dadurch jeder einzelne variabler einsetzbar ist."
Bei so einem Gespräch kam im vorigen Jahr auch der Vorschlag, dem Kollektiv vom kleinen Band





Auf dem Rollprüffeld werden die Motorräder auf Herz und Nieren geprüft.

Die stellvertretende Jugendbrigadierin Regina Arndt gehört zu den erfahrenen Monteuren. Sie ist in der Lage, an jedem Montageplatz zu arbeiten.

Fotos: Oberst

zu helfen. Dort hatte man im Dezember noch einige 150er ETZ offen. Ursachen für das Manko gab es verschiedene. Doch das Lamentieren darüber half nicht weiter. Die Jugendbrigade „Wilhelm Pieck" übernahm daher kurzerhand einen Teil der Produktion und montierte die „Kleine" auf ihrem großen Band. Zum Jahresende hatten dann beide Kollektive den Plan erfüllt.

Das erste Aufheulen

Wer neu in der Montagehalle des Zschopauer Motorradwerkes ist, der registriert garantiert jedes Aufheulen der nagelneuen Motorräder, wenn sie auf dem Rollprüffeld zum ersten Mal in ihrem Motorrad-Leben durchgestartet werden. Das ist wie nach der Geburt, bei der das Neugeborene nach dem berühmten Klaps mit lautem Schreien seine Ankunft verkündet.
Doch nach wenigen Stunden hat man sich in Zschopau an das regelmäßige „Geschrei" der Motorräder gewöhnt. Für Gunter Gerlach und Volkmar Haase gehört es zum Arbeitsalltag. Sie testen jede vom großen Band rollende 250er ETZ auf dem Rollprüffeld. Es wird alles durchgecheckt, was an einem Motorrad funktionieren muß. Dazu wird die ETZ auf Rollen geschoben, an einen zentralen Tank angeschlossen und mit etlichen elektrischen Kabeln verbunden. Hier zeigt sich, wie die Jugendbrigade „Wilhelm Pieck" zu ihrem Wort steht, jede Maschine in hoher Qualität zu bauen. Viel Zeit können sich Gunter und Volkmar für das Prüfen nicht nehmen, denn nach etwa drei Minuten steht ja bereits die nächste ETZ an der Ablauflinie. Deshalb sitzt jeder Handgriff, schnell und sicher. Abstriche am Prüfprogramm lassen sie nicht zu und auch nicht Routine. Bremsen, Lichtanlage, Kontrollanzeigen, Gangschaltung und so weiter werden an jeder Maschine mit großer Genauigkeit und kompromißlos überprüft. „Alles andere wäre doch Selbstbetrug", meint Gunter. „So lassen sich Fehler, die bei der Montage durchrutschen, gleich an Ort und Stelle beheben. Wir wollen mit jeder Maschine unseren guten Ruf bestätigen. Die Null-Fehler-Produktion ist deshalb unser Maß."

Thomas Schwandt



Unverwechselbar ist die Fassade der Wohnhäuser mit den verglasten Loggien und den Geschäften in der Erdgeschoßzone.

Nicht nur auf diesem Sportplatz, sondern auch in der Kleinsport- und in der Schwimmhalle können sich die Einwohner des Thälmannparks aktiv sportlich betätigen.

Ernst-Thälmann-Park

Mitten im traditionsreichen Arbeiterbezirk Prenzlauer-Berg in Berlin ist ein hervorragendes Wohnensemble entstanden. Hier, wo der Kapitalismus ein schwieriges Erbe hinterlassen hatte, schufen Bauleute gemeinsam mit Architekten, Projektanten, Technologen, Landschaftsgestaltern und Künstlern ein Wohngebiet, das zu den schönsten innerstädtischen Neubaugebieten der Hauptstadt zählen wird.

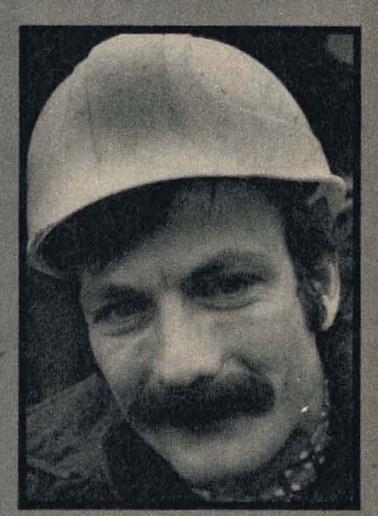
Von den Delegierten des X. Parteitages der SED wurde der Bau des Ernst-Thälmann-Parks beschlossen. Bereits 1982 konnte mit umfangreichen Bauarbeiten begonnen werden. Die ersten Mieter zogen schon 1984 in die Neubauten auf dem Gelände des ehemaligen Gaswerkes ein. Am Vorabend des XI. Parteitages der SED wurde das attraktive Wohnviertel mit großzügig gestalteter Parkanlage und dem vom sowjetischen Bildhauer Lew Kerbel geschaffene Denkmal des deutschen Arbeiterführers festlich eingeweiht. Daß der Ernst-Thälmann-Park mit den Wohngebäuden und dazugehörigen Gemeinschaftseinrichtungen der Bevölkerung planmäßig übergeben werden konnte, ist das Ergebnis der Initiativen der Werktätigen im sozialistischen Wettbewerb zum XI. Parteitag der SED.

Schwieriges Erbe

Wie waren jedoch die Ausgangspositionen? 1873 entstand mitten in Berlin das Gaswerk in der heutigen Dimitroffstraße. Was interessierte es schon die kapitalistischen Unternehmer, daß ein Arbeiterwohnviertel durch dieses Werk in Mitleidenschaft gezogen wurde. Ruß und Staub aus der Gaskokerei verpesteten in dieser Gegend die Berliner Luft. Sie hat sich nun mit der Stillegung des Werkes verbessert.
Probleme bereitete das 26 Hektar große Territorium zwischen Prenzlauer Allee und Greifswalder Straße sowie Dimitroffstraße und S-Bahn Gelände genügend. Als die Arbeiten im Februar 1982 begannen, gab es zunächst 310000 Kubikmeter Bauwerksgestein abzubrechen bzw. zu sprengen. Weiterhin mußte eine Tiefenenttrümmerung des Baugrundes bis zu sieben Metern vorgenommen werden. Über 200000 Kubikmeter Trümmerschutt fielen dabei an. Doch dies war nur das „kleinere" Übel, denn stellenweise war der Boden durch Teerablagerungen und Phenole so stark verunreinigt, daß er ausgetauscht werden mußte.
Der letzte Gasometer konnte 1984 außer Betrieb genommen werden. Die Stillegung des wenig umweltfreundlichen Gaswerkes war auf Grund der sowjetischen Erdgaslieferungen an unser Land möglich. Mit dem Abriß der gesamten alten Werksanlage war an diesem Standort die benötigte Baufreiheit geschaffen. In einer Brecheranlage sowjetischen Fabrikats wurde der Trümmerschutt auf der Baustelle zerkleinert und als Unterbodenfüllung sowie für den Wegebau verwendet. Diese Technologie ersparte unzählige Transporte.
Obwohl der Ernst-Thälmann-Park im Innenstadtbereich der Hauptstadt liegt, mußte für die Neubauten die gesamte stadttechnische Erschließung herangeführt werden. Für die Fernwärmeversorgung, Be- und Entwässerung, Elektroenergie- und fernmeldenetztechnische Versorgung waren neue Leitungen zu verlegen.

Jugendbaustelle

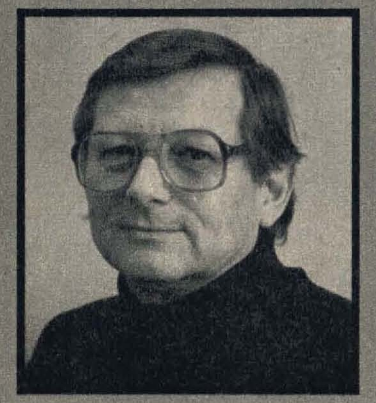
Schrittmacher auf der Komplexbaustelle Ernst-Thälmann-Park war die Jugendbrigade Alfred Schaffrath. Innerhalb der FDJ-Initiative Berlin setzte dieses Kollektiv aus dem VEB Autobahnbaukombinat Berlin Maßstäbe. Mit ihren Wettbewerbsaufrufen zur schöpferischen Arbeit und zur Plantreue trugen sie dazu bei, daß alle auf der Baustelle arbeitenden Kollektive aus Berlin und den Bezirken im engen Zusammenwirken einen kontinuierlichen Bauablauf gewährleisteten. Von Anfang an waren die Schaffraths hier dabei. Sie haben den Baugrund mit vorbereitet und auch die Freifläche vor der neuen Schwimmhalle, die am 7. Februar eröffnet worden ist, mitgestaltet. Ihre Arbeit auf der Baustelle ist gut durchorganisiert. So wurden beim Bau der Freiflächen die Betonverbundsteine auf Paletten di-



Alfred Schaffrath wurde mit seiner Jugendbrigade zum Schrittmacher unter den Bauschaffenden am Ernst-Thälmann-Park.

Die Gestaltung der 17,5 Hektar Grün- und Freiflächen erfolgte im Rahmen der „FDJ-Initiative Berlin" vorrangig durch Jugendkollektive aus Mühlhausen.

rekt bis zum Arbeitsplatz gehoben. Unnötige Transporte entfielen.
32 Jahre ist der gelernte Baufacharbeiter Alfred Schaffrath. Seine erste Bauerfahrung bekam er beim VEB Hochbau Grimma, und das umfangreiche Baugeschehen in unserer Republik ließ ihn an weiteren Standorten zwischen Sonneberg und Ueckermünde neue Erfahrungen sammeln. Dabei hat er vor allem gelernt, sein Kollektiv so zu führen, daß alle Brigademitglieder hinter ihm stehen. Alfred packt kräftig zu, und somit wird das Arbeitstempo von ihm bestimmt, ohne daß er dabei die Qualität aus den Augen verliert. Die Bilanz: Zweimal erhielt die Jugendbrigade auf dieser Baustelle das Ehrenbanner von der SED-Kreisleitung Bauwesen Berlin überreicht.
Dies Kollektiv steht für viele, ob sie nun dem VEB WBK Berlin, dem VEB BMK Ingenieurhochbau Berlin, dem VEB Landschafts- und Grünanlagenbau Mühlhausen oder aus Baubetrieben des Bezirks Karl-Marx-Stadt kommen, die Leistungen aller werden von den neuen Mietern anerkannt.

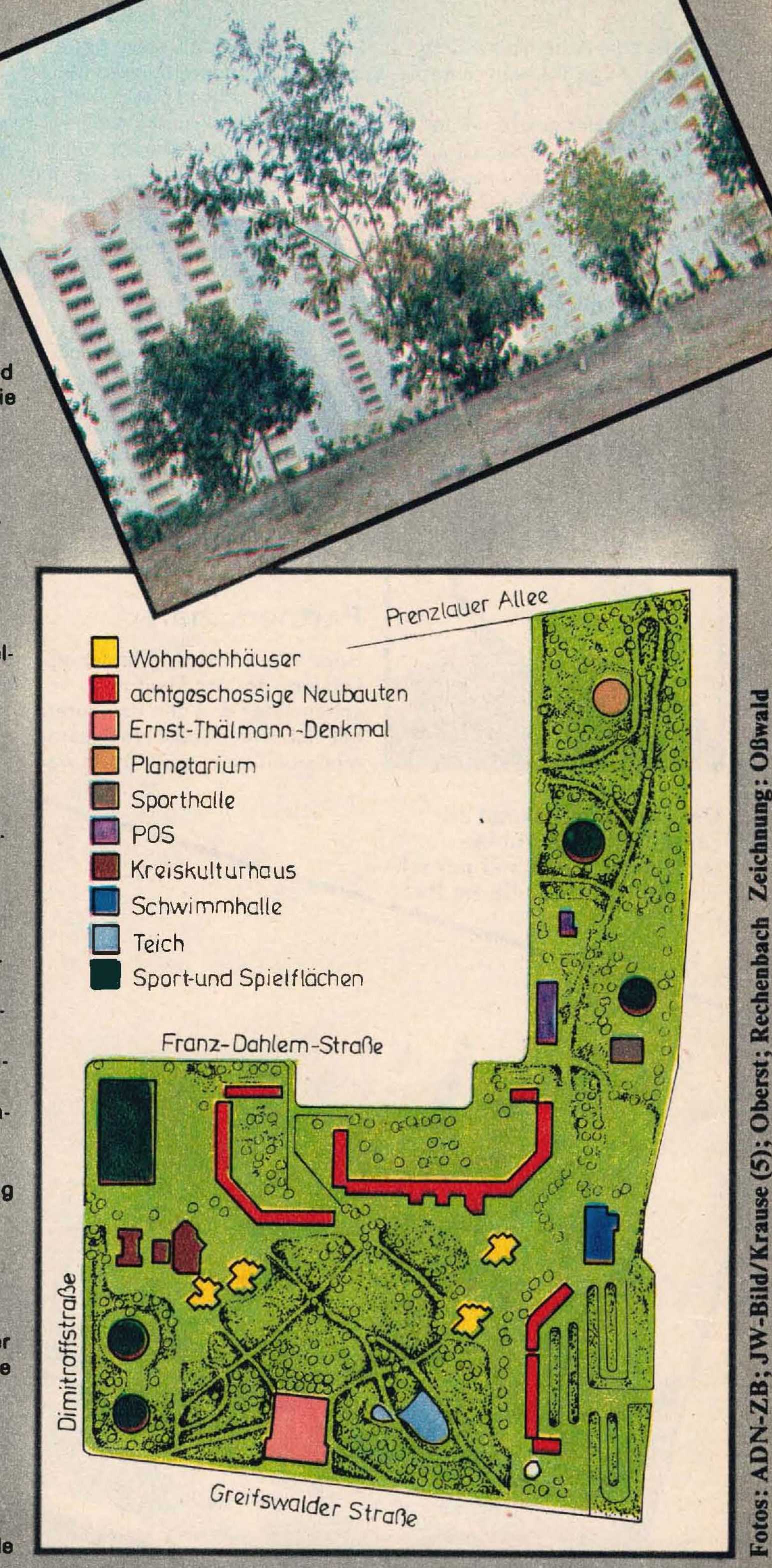


Der Generalprojektant des Ernst-Thälmann-Parks, Dr. Helmut Stingl, war mit seinem Kollektiv ständig am Baustandort.

Partnerschaft

Hohe Wertschätzung findet die Leistung der Architekten. Zwischen ihnen und den Bauleuten hat sich eine fruchtbare Zusammenarbeit entwickelt. Stets waren die Architekten am Ort des Geschehens, um die Realisierung der Konzeptionen und Bebauungspläne zu überprüfen und um Detailfragen bei der Gestaltung zu klären.
Seit 1981 bestand unter der Leitung von Professor Lew Kerbel und Professor Eberhardt Gißke ein Kollektiv zur Erarbeitung des städtebaulichen Entwurfs für den Ernst-Thälmann-Park. Diesem Kollektiv gehörten der „Baustellenchef" Eugen Schröter und die Architekten Dr. Dorothea Krause, Marianne Battke und Dietrich Kalisch an. Als Generalprojektant wurde Dr. Helmut Stingl vom VEB Projektierung im WBK Berlin eingesetzt. Für ihn und sein Kollektiv waren die Projektierungsarbeiten besonders schwierig, denn der Auftrag, aus einem ehemaligen Industriegelände ein attraktives Wohnviertel mit Parkanlage zu

Rechts die Achtgeschosser aus der WBS-70-Serie, daneben der neuentwickelte Hochhaustyp „Ernst-Thälmann-Park".



schaffen, war neu. Ihnen lagen keinerlei Bestandsunterlagen über unterirdische Bauwerke und Leitungen vor, das behinderte die Bauzustandserfassung. Weiterhin hatten sie die Höhe und Gestaltung der Wohnhäuser in der Greifswalder- und Dimitroffstraße zu beachten. Und bei der Projektierung der Neubauten mußte die Dominanz des Denkmals berücksichtigt werden.
Das Kollektiv um Dr. Stingl handelte umsichtig bis zur Fertigstellung des Ensembles. Der enge Kontakt mit den Bauarbeitern trug wesentlich zur weiteren Qualifizierung der Projektanten und Technologen bei – eine Grundlage für ihr nächstes Objekt, die Otto-Grotewohl-Straße.

Neuer Hochhaustyp

1336 Wohnungen entstanden in den Neubauten der WBS-70-Serie (achtgeschossig) und den neuentwickelten Wohnhochhäusern des Typs „Ernst-Thälmann-Park" (ein Zwölf-, zwei Fünfzehn- und ein Achtzehngeschosser), die vom VEB Wohnungsbaukombinat Berlin errichtet wurden. In jeder Etage sind acht Wohnungen. Zwei Räume einer Wohnung sind jeweils so angeordnet, daß die Loggia den Grundriß eines Dreiecks hat.
Geschäfte und eine Eisbar wurden in die Neubauten eingeordnet. In den Erdgeschoßzonen der Wohnhochhäuser finden wir eine Bierstube, eine Volksbuchhandlung, ein Geschäft für Haushaltchemie sowie Einrichtungen für die Betreuung älterer Bürger. Beim genauen Betrachten sind Dachaufbauten erkennbar. Hier wird aus der Abluft über spezielle

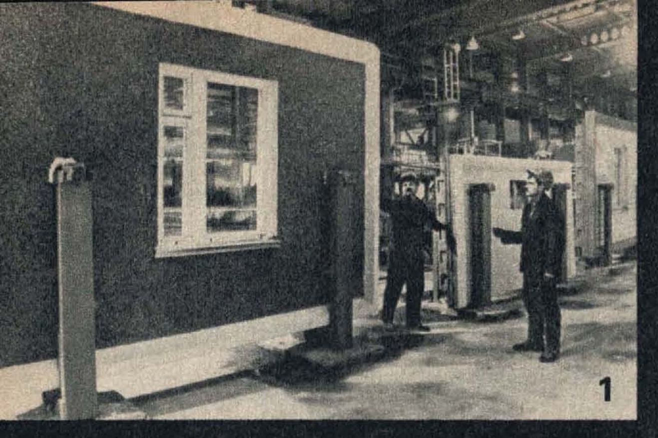
Fotos: ADN-ZB; JW-Bild/Krause (5); Oberst; Rechenbach Zeichnung: Oßwald

Aggregate die Wärme zurückgewonnen, und diese wird dann in das Heizungs- und Warmwassersystem eingespeist. Die Anwendung der Wärmerückgewinnung in Wohnhäusern erfolgte erstmalig in Berlin.
Als Gestaltungselemente an den Fassaden aller Gebäude wurden Klinker verwendet, auch die Eingänge der Wohngebäude sind mit Klinkersteinen gemauert, Loggien und die unteren Platten der Wohnhochhäuser mit Klinkerriemchen verkleidet. Das verleiht den Neubauten Individualität und schafft auch eine gewisse Angleichung an die vorhandene Bausubstanz der angrenzenden Straßen.
Den rund 4000 Bewohnern dieses Viertels stehen viele neuerrichtete gesellschaftliche Einrichtungen zur Verfügung. So eine POS des Typs GT 80 mit einer Kleinsporthalle, eine Kinderkombination mit 180 Kindergarten- und 90 Kinderkrippenplätzen, ein Kindergarten mit 60 Plätzen in der Erdgeschoßzone eines Achtgeschossers und das neue Kreiskulturhaus des Stadtbezirks Prenzlauer Berg, Geschäfte mit insgesamt 290m² Verkaufsraumfläche und nicht zuletzt die traditionell eingerichtete Biergaststätte „Zur alten Gaslaterne" mit 46 sowie die Eisdiele „Eisbär" mit 60 Plätzen. Das neugeschaffene Kreiskulturhaus Prenzlauer Berg bietet seinen Besuchern zur Freizeitgestaltung einen Jugendclub, einen Weinkeller, Ateliers sowie auch Proberäume für Volkskunstkollektive. Zur Gaststätte gehört ein Mehrzwecksaal, der so gestaltet ist, daß Theatervorstellungen stattfinden können.
Eine Neuheit ist die Schwimmhalle, im nördlichen Teil des Wohngebietes gelegen, verfügt sie über 25-Meter-Bahnen, ein Becken für Körperbehinderte und eine Sauna. Diese Entwicklung des VEB Bau- und Montagekombinat Ingenieurhochbau Berlin wurde hier zum ersten Mal errichtet. Auf ihrem Dach sind Sonnenkollektoren angebracht, die bis zu 35 Prozent der benötigten Energie aufbringen können.
Unmittelbar am S-Bahnhof Prenzlauer Allee entsteht das Großplanetarium. Bauarbeiter des VEB Bau- und Montagekombinat Erfurt haben hier bereits den Rohbau errichtet.

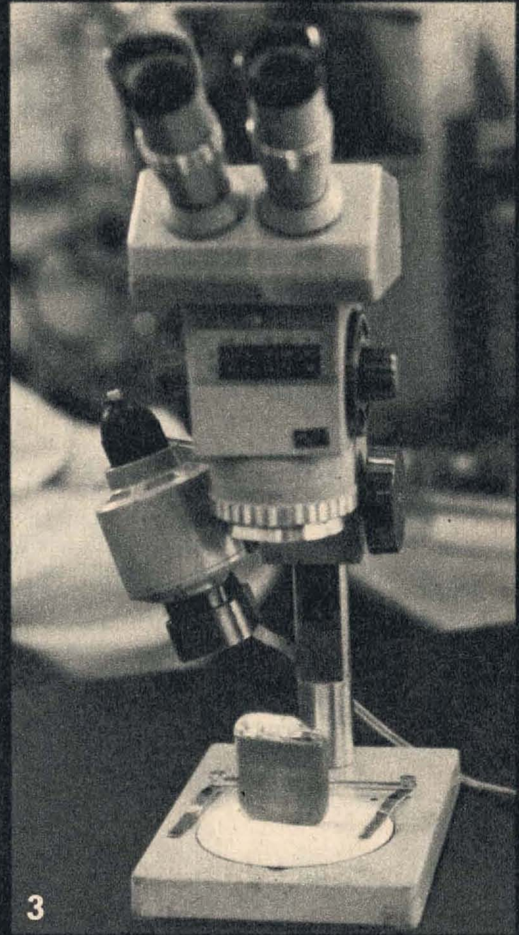
Würdiges Denkmal

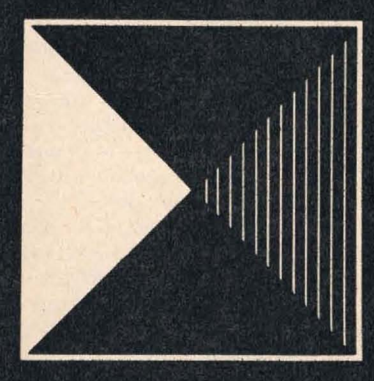
Der Blick von der Greifswalder Straße überzeugt am eindrucksvollsten, daß hier das neuentstandene Ensemble in seiner harmonischen Einheit von Wohngebiet, Park und Denkmal eine bedeutsame städtebauliche Leistung darstellt.
Mit seiner Höhe von 13 Metern, einer Breite von 11 Metern und einer Tiefe von 4,5 Metern steht das Ernst-Thälmann-Denkmal in dominierender Position. Die Bronzeplastik besteht aus 277 Einzelteilen, die in der Kunstgießerei Lauchhammer gegossen wurde. Obwohl die Plastik nur zwei bis drei Zentimeter dick ist, sind in ihr 50 Tonnen Bronze verarbeitet. Hinzu kommt die Masse von zehn Tonnen Stahlaussteifungen im Innern des Denkmals. Das Postament, roter Granit aus Tuk bei Kiew, ist ein Geschenk der sowjetischen Regierung.
Um den günstigsten Standort des Monuments im Park vor der Silhouette der Neubauten zu finden, wurde von Mitarbeitern der Werkstätten des Deutschen Theaters eine vereinfachte Nachbildung des Denkmals aus Spanplatten im Maßstab 1:1 auf einer Holzunterkonstruktion gefertigt und von einem Autokran in die vom Bildhauer gewünschte Position gebracht. Aus der Probe ergab sich eine Korrektur für den endgültigen Standort des Denkmals. Der sich anschließende Park mit seinen Rhododendron- und Rosenhainen wurde von den Werktätigen des VEB Landschafts- und Grünanlagenbau Mühlhausen projektiert und angelegt. Tatkräftige Helfer beim Pflanzen der Bäume und Sträucher waren Angehörige der NVA und der Sowjetarmee. Mit dem Park wird im Stadtgebiet die „grüne Lunge" kräftiger.
Ernst Thälmanns Vermächtnis ist durch die Politik der SED in unserem Land ehrenvoll erfüllt. Seine Ideale werden durch die Verwirklichung des Wohnungsbauprogramms Realität. Mit dem Ensemble aus Wohnviertel, Parkanlage und Denkmal hat Berlin ein Wahrzeichen erhalten, das von den Traditionen der deutschen Arbeiterbewegung kündet und zugleich eine Stätte des komfortablen Wohnens und der Erholung ist. **Dr. Norbert Schwaldt**

Ernst-Thälmann-Denkmal im Modell. Im Original: 13 Meter hoch und aus 277 Einzelteilen bestehend.









1 Häuser-Fabrik

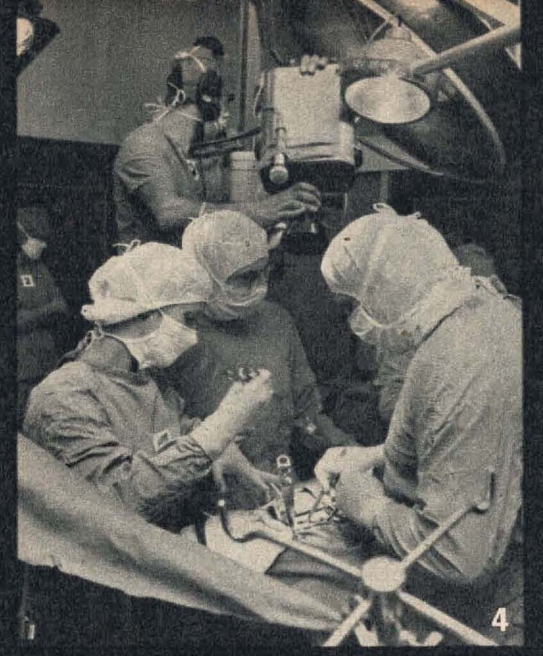
EILENBURG In Schadrinsk, einer Stadt mit rund 90000 Einwohnern in der Nähe von Kurgan im Südural, hat ein neues Plattenwerk die Produktion aufgenommen, dessen Ausrüstungen aus dem Eilenburger Maschinenwerk des VEB Kombinat Baukema stammen. Im Verlaufe mehrerer Monate haben Baukema-Spezialisten gemeinsam mit ihren sowjetischen Kollegen die Montage des Werkes durchgeführt. In dem Betrieb werden unter anderem Außen- und Innenwände, Decken und Treppeneingänge der sowjetischen Elementesorte „Mobil" für jährlich 50000 Quadratmeter Wohnraum gefertigt. Das Plattenwerk ist die erste „Häuserfabrik", die die DDR in der Sowjetunion errichtet hat.

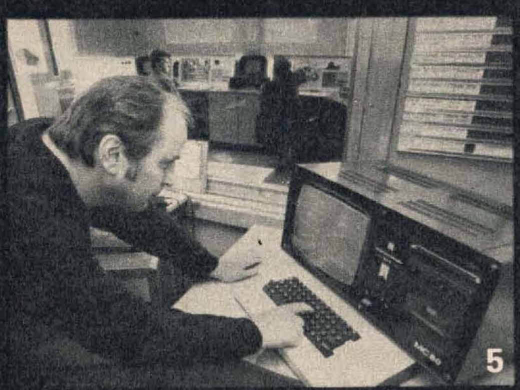
2 Geo-Energie

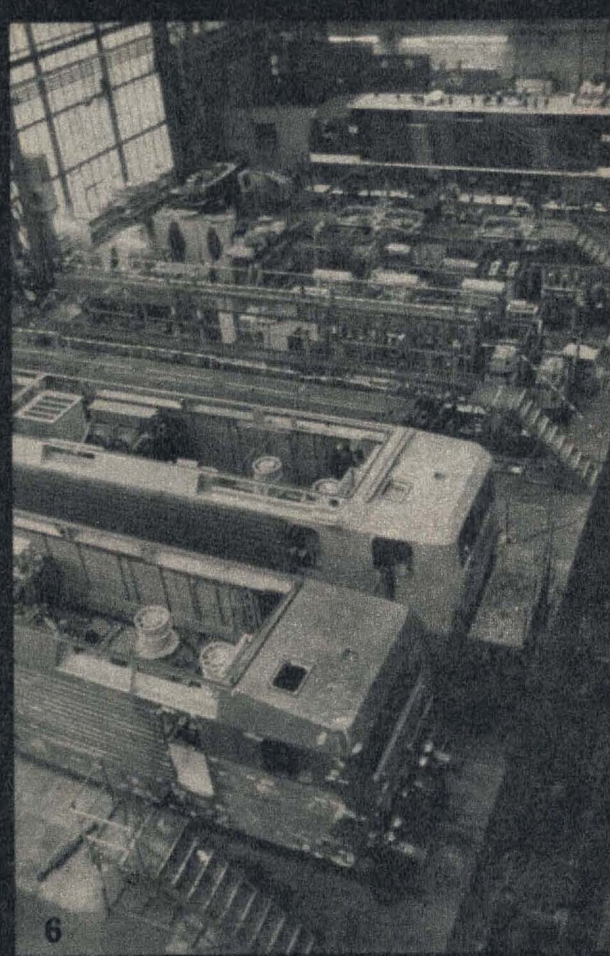
NEUBRANDENBURG Die Geologen und Bohrleute des VEB Goethermie Neubrandenburg haben Tiefbohranlagen in die Rostocker Straße gesetzt. Sie wollen hier Thermalwasser mit Temperaturen zwischen 40 und 80 Grad Celsius „zapfen" und volkswirtschaftlich nutzbar machen.

3 Schritt-Macher

HALLE Unter der Bezeichnung TuR LCP stehen neuentwickelte implantierbare Langzeit-Herzschrittmacher vom VEB Ultraschalltechnik Halle der DDR-Medizin zur Verfügung. Diese mit einer Lithium-Jod-Zelle ausgerüstete Herzreiztechnik ist gegenüber ihren Vorgängern 15 Prozent massereduziert und im Volumen 30 Prozent verkleinert. Das Gewicht beträgt jetzt 59 Gramm. Neben der höheren Zuverlässigkeit im Gesamtsystem verbessert







sich auch die Handhabung für den Chirurgen.

4 Band-Scheiben

BERLIN Vielversprechende Behandlungsergebnisse liegen an der Charité mit der künstlichen Bandscheibe vor. Seit September 1984 kommt die Endoprothese Modulartyp SB Charité an der Orthopädischen Klinik des Bereiches Medizin der Humboldt-Universität zum Einsatz. 25 Patienten im Alter von 27 bis 55 Jahren erhielten nach erfolgloser konservativer und teilweise operativer Behandlung des schmerzhaften Bandscheibenaufbruchschadens der unteren Lendenwirbelsäule die künstliche Bandscheibe implantiert. Ihre Entwicklung nahmen Medizinalrat Oberarzt Dozent Dr. sc. med. Kurt Schellnack (rechts vorn) und Stationsärztin Dr. med. Karin Büttner-Janz (links, Fachärztin für Orthopädie, ehemalige Weltklasseturnerin) vor.

5 Mikro-Dispatcher

LEIPZIG 14 Prozent der Rohbraunkohle in der DDR kommen aus den sechs Tagebauen des Braunkohlenwerkes Borna. Ein mikrorechnergestütztes Dispatchersystem im BKW für die Tagebaue, Kraftwerke und Brikettfabriken hilft den Kohlestrom zu steuern. Auf den Bildschirmgeräten sind jederzeit die wichtigsten Werte der Kohlezüge sowie die Auslastungskapazitäten der Werkbahn, der Aschegehalt und die Qualität der Kohle abzulesen und zu vergleichen. Der Chefdispatcher ruft die Daten im Förderraum des BKW Borna ab. Nach den Kennwerten wird die Kohle dann dort eingesetzt, wo sie den höchsten Effekt erreicht.

6 Elektro-Loks

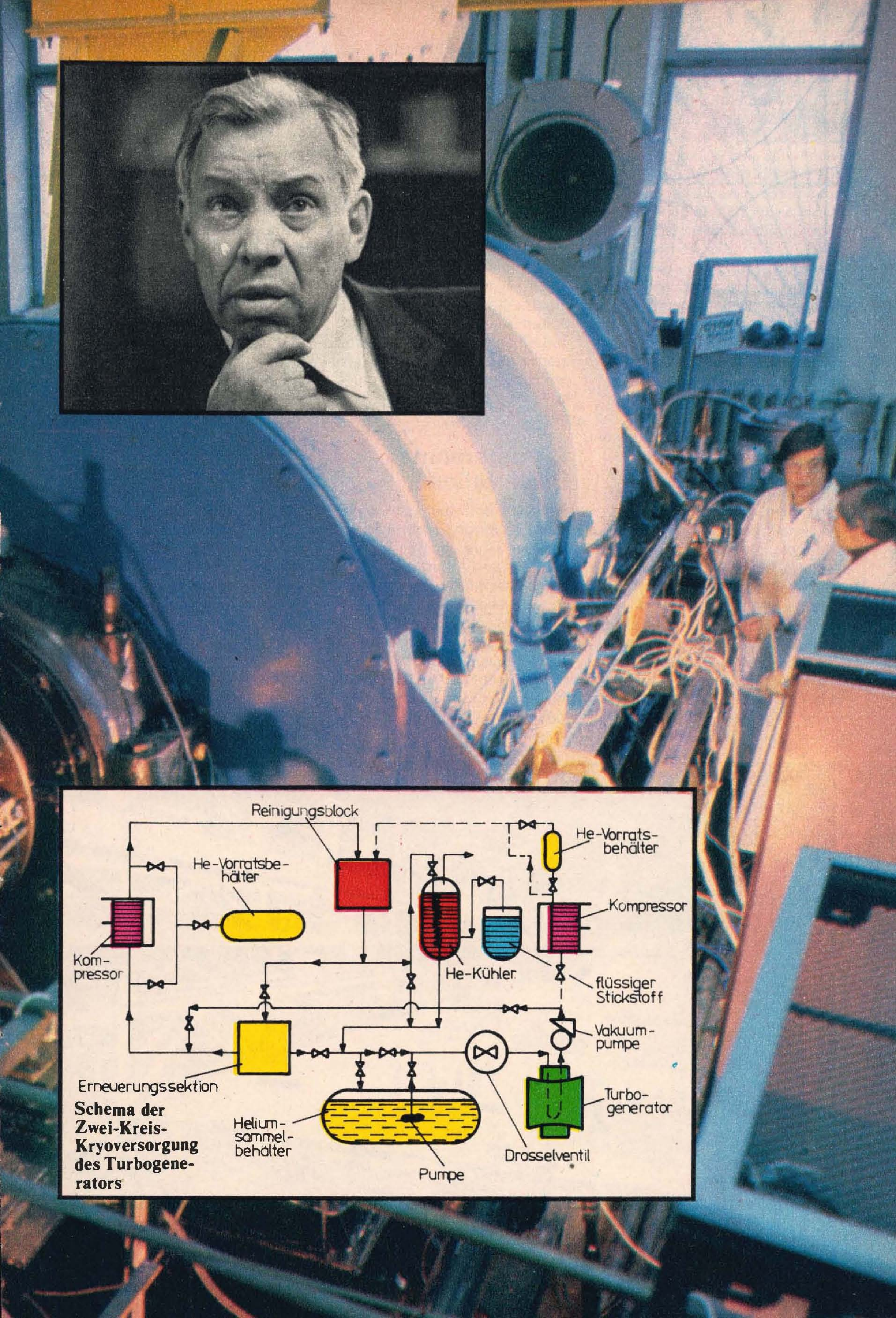
POTSDAM Durchschnittlich alle zweieinhalb Tage verläßt eine E-Lok der Baureihe 243 die Montagehallen des VEB LEW „Hans Beimler" Henningsdorf. 1985 betrug die Montagezeit noch drei Tage. Die thyristorgesteuerte E-Lok 243 ist wesentlich wirtschaftlicher als ihr Vorgänger. Fast 38 Prozent aller Zugfahrleistungen der Deutschen Reichsbahn werden auf elektrifizierten Strecken erbracht.

Im Prüfstand ein Turbogenerator: führende, seit langem bewährte Energiemaschine unseres Jahrhunderts. Rund fünfundachtzig Prozent der auf der Erde erzeugten Elektroenergie stammen heutzutage aus einem Aggregat solchen Typs. Was diese Anlage in einer Laborhalle des Leningrader Akademieinstituts für Elektromaschinenbau aber von ihren teilweise berühmten Schwestern und Brüdern in den großen Kraftwerken des Landes unterscheidet, sind wärmeisolierte Rohre und Termobehälter, die den rotierenden Läufer mit flüssigem Helium versorgen (Bildvordergrund). Von dem Edelgas auf −269°C abgekühlt, kommt es in den Rotorwicklungen zum Effekt der Supraleitung: das Leitermaterial setzt dem induzierten Strom keinen nennenswerten Widerstand mehr entgegen. Damit wurde in diesem ersten Industriemuster der Welt eine Schallmauer durchbrochen, an der eine weitere Steigerung der Leistungskraft von Turbogeneratoren bisher zu scheitern schien. Als hocheffektive Energiemaschine, die nach Meinung der Experten das Niveau der Elektrizitätserzeugung schon zu Beginn des nächsten Jahrhunderts bestimmen wird, liefert dieser sogenannte Kryogenerator.

STROM, der aus der Kälte kommt



Unser Moskauer Mitarbeiter Dr. Dietrich Pätzold besuchte in Leningrad einen der geistigen Väter und Wegbereiter des industriellen Kryogenerators: Akademiemitglied Prof. Dr.-Ing. Igor Glebow, Vorsitzender des Wissenschaftlichen Zentrums der Newa-Stadt, der als Delegierter am 27. Parteitag der KPdSU teilnahm.



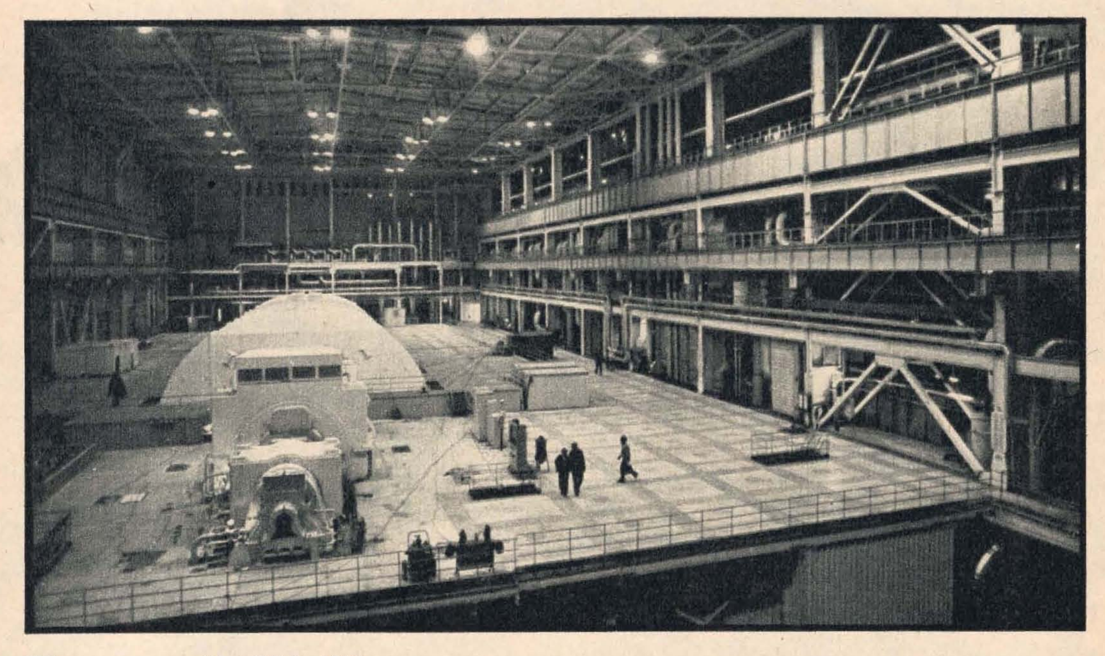
Schema der Zwei-Kreis-Kryoversorgung des Turbogenerators

Die Sowjetunion ist das einzige Land unter allen größeren entwickelten Industriestaaten der Welt, das sich vollständig aus eigenem Aufkommen mit Wärme und Elektroenergie versorgt. Über anderthalb Billionen Kilowattstunden sind im vergangenen Jahr von den Kraftwerken in der UdSSR erzeugt worden, der überwiegende Teil davon mit Aggregaten, die in dem sowjetischen Zentrum des Elektromaschinenbaus an der Newa gebaut wurden. Das Leningrader Elektrosila-Werk ist einer der größten Turbogeneratorenhersteller der Welt.
Damit ein solcher Riesendynamo Strom liefert, muß er sich bekanntlich unentwegt drehen. Angetrieben durch den Heißwasserstrahl aus den Dampfkesseln von Wärme- oder Kernkraftwerken oder die mitreißende Kraft aufgestauter Flußgiganten. Selbst in dem wohl bisher größten Aggregat der Welt, dem 1981 im Kostroma-Wärmekraftwerk an der Wolga in Betrieb genommenen 1200-Megawatt-Generator, rotiert der 105 Tonnen schwere Läufer dreitausend Mal in der Minute. Tagaus und tagein, ruhelos. Hierin ganz das Ebenbild eines seiner geistigen Väter: Professor Igor Glebow, Direktor des Leningrader Instituts für Elektromaschinenbau. „Der Energiebedarf wird bis zum Jahre 2000 nicht nur bei uns weiter steigen und sich dann weltweit nahezu verdoppelt haben", sagt er. „Das zwingt uns Elektrotechniker, weit voraus zu denken und schon heute intensiv an neuen, bedeutend leistungsfähigeren Stromaggregaten zu arbeiten. An Lösungen, die manchem noch als reine Phantasterei erscheinen mögen, aber in unseren Laboratorien längst materielle Gestalt angenommen haben..."

Die verbrannte Dissertation

Seine Diplomarbeit schrieb der heute 72jährige Gelehrte Ende der 30er Jahre über die Rekonstruktion und Automatisierung des Wasserkraftwerkes in Wolchow. Dieses war anderthalb Jahrzehnte zuvor, im Jahre 1923, mit den ersten sowjetischen Generatoren aus eigener Produktion ausgerüstet worden. „Sie brachten gerade eine Leistung von 7000 Kilowatt", sagt er. „Zum Vergleich: die Turbogeneratoren von Sajan-Schuschenskoje, die den vorläufigen Höchststand der Entwicklung markieren, haben heute ein jeder eine Leistung von über einer Million Kilowatt!"
Dem Studium folgte ein Jahr als Elektro-Ingenieur auf der Kola-Halbinsel. „Eine meiner wichtigsten Erfahrungen aus der Absolventenzeit von damals, die wohl bis heute Gültigkeit hat: in der Praxis findet man oft Bedingungen vor, wo das Wissen allein und die Autorität der Theorie nicht mehr ausreichen. Man muß um eine Lösung, an die man glaubt, auch kämpfen können! Sie mit ganzem Einsatz verteidigen..."
Die Verteidigung seiner Dissertation sollte im Oktober 1941 sein. Doch zu diesem Zeitpunkt hatte der Doktorand schon nichts anderes mehr zu verteidigen als sein nacktes Leben... Der erste Kriegstag aber traf ihn, wie er betont, nicht ganz so unerwartet wie Millionen anderer Bürger seines Landes, über die der von ihm

Turbogeneratoren im Einsatz: Blick in den Maschinensaal des Kernkraftwerkes von Saporoshe.



oft gelesene Konstantin Simonow schreibt, daß sie zwar gespürt hätten, ein Krieg läge in der Luft, doch als er wirklich ausbrach, davon wie von einem Blitz getroffen wurden. „Weil – so der Dichter – es offenbar nicht möglich sei, sich auf ein so großes Unglück vorzubereiten. Wir aber waren während des Studiums am Institut zum Artilleristen ausgebildet worden. Zu jener Zeit alles andere als eine Selbstverständlichkeit", sagt Professor Glebow. Nach dem faschistischen Überfall konnte er als Student sogleich eine Batterie ins Feld führen...

Der Abschied vom Frieden und der Heimatstadt war bitter, doch auch die Heimkehr brachte Kummer. In seinem kleinen Zimmer in dem Mietshaus an der Newa, das er damals bewohnte, war eine Mappe mit engbeschriebenen Papieren zurückgeblieben: die Zuarbeiten und das Manuskript der Dissertation. 1946, als Stabschef einer ganzen Armeeformation, mit der er bis nach Prag gekommen war, schließlich demobilisiert, kam er hierher zurück und fand das Haus und das Zimmer unter den wenigen in Leningrad, die unversehrt geblieben waren. Doch in einer Ecke lagen von der ganzen Mappe nur noch zwei angebrannte Blätter. „Im Haus hatte niemand überlebt, der verstand, was die Papiere mir bedeuteten. Nachdem man sie, wie ich weiß, fast neunhundert Tage und Nächte lang sorgsam aufbewahrt hatte, halfen sie schließlich einem Frierenden, der zufällig vorbei kam, über eine kalte Stunde hinweg..."

Sollte er ganz woanders wieder anfangen, vielleicht Historiker werden? Ein Gedanke, der nahe lag, denn den Zeitläufen und ihren Zusammenhängen gehörte seine heimliche Liebe seit der Kindheit, wie er uns erzählte. Doch er entschied sich für den Elektromaschinenbau. „Waren doch durch die Faschisten über 60 Prozent der Großkraftwerke des Landes völlig zerstört worden!"

Durchbruch im Heliumbad

Im November 1949 verteidigte er erfolgreich seine neue Dissertation. Die folgenden Jahrzehnte? Lehrtätigkeit, Mitarbeiter am Institut für Maschinenbau, schließlich sein Direktor; 1968 für die Entwicklung eines völlig neuartigen Erregersystems mit dem Staatspreis der UdSSR ausgezeichnet. Er wurde 1974 Korrespondierendes Mitglied der Akademie der Wissenschaften der UdSSR und zwei Jahre später zum Vollmitglied gewählt. In der Zwischenzeit wuchsen auch seine Verpflichtungen als Wissenschaftsorganisator, die in der Funktion des Bevollmächtigten des Präsidiums der Akademie in Leningrad und dann des Vorsitzenden des Wissenschaftlichen Zentrums der Newa-Stadt mündeten.

Auf einer internationalen Tagung in Paris, an der Energieexperten aus siebzig Ländern teilnahmen, hatte er über die Zukunft der Generatoren gesprochen. Diese würde, hieß es danach, in eisiger Kälte liegen. Elektrizität als universeller Wärmespender künftighin gewissermaßen aus dem Tiefgefrierschrank?

Der Professor lächelt über die Formulierungen und zeigt uns das Schema eines Turbogenerators: Im festen Ständer, dem Stator mit seinen Spulen, dreht sich der Läufer als massives Stahlschmiedestück und sorgt durch seine Erregerwicklungen für den Strom, der außen abgezapft wird. „Die Leistung des Generators ist das Produkt der Spannung und Stromstärke in der Statorwicklung", sagt er. „Die Größe der Spannung – und damit der Leistung – wird von der Dichte des Magnetflusses in der Rotorwicklung und der Geschwindigkeit bestimmt, mit dem er die Statorwicklung überschneidet. Will man also zu Höchstwerten in der Leistung kommen, muß man sich in erster Linie dem Rotor zuwenden: ihn schneller rotieren lassen und größer gestalten, denn je größer der Rotor, umso stärker ist sein Erregermagnetfeld."

Aber mit 3000 Umdrehungen in der Minute, wie sie auch vom internationalen 50-Hz-Frequenzstandard bestimmt werden, und mit Rotorlängen von acht bis neun Metern war inzwischen eine Art Schallmauer erreicht worden. „Darüber hinaus biegen sich die tonnenschweren Rotoren zu sehr durch und wir bekommen die Vibrationen technisch kaum noch in den Griff", sagte der Professor. Und der Durchmesser des Rotors hängt von der Festigkeit des Stahls ab und liegt bei 1,2 bis 1,3 Metern. „Der Durchmesser des Stators herum darf 4,3 Meter nicht überschreiten, weil die Aggregate sonst nicht mehr von der Bahn transportiert werden können."

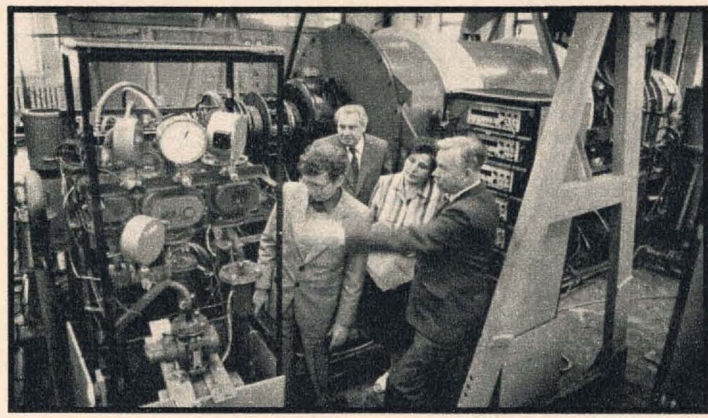
Also die Stromstärke vergrößern? „Ja, doch je mehr Strom durch die Wicklungen fließt, umso stärker erwärmen sie sich. Das führt zu großen Energieverlusten und kann den ganzen Generator zerstören, falls die überflüssige Wärme nicht abgeführt wird."

Das Problem der Wärmeableitung in den Hochleistungsgeneratoren war eine der Kardinalfragen, mit der sich die Elektrotechniker an der Newa und in der ganzen Welt herumschlugen. Anstelle der Luftkühlung wird deshalb auch Wasserstoff verwendet, ja sogar Wasser und schließlich beides zusammen. Die Leningrader Ingenieure fanden sichere Lösungen. Und bei dem System, auf dessen Grundlage jetzt nach den Erfahrungen aus dem Kostroma-Kraftwerk die Turbogeneratoren der 90er Jahre mit Leistungen von 2000 und 2500 Megawatt geschaffen werden, kühlt Wasserstoff den Läufer und Wasser den Ständer.

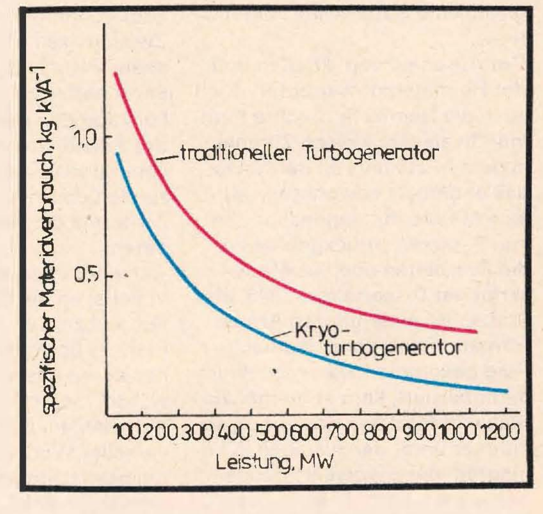
„Das ist aber die absolute Grenze des Machbaren", sagt Professor Glebow. Und erzählt uns – etwas abrupt, wie wir anfangs meinen – die Geschichte einer physikalischen Entdeckung, die schon siebzig Jahre zurückliegt: dem



Holländer Kamerlingh-Onnes war es damals als erstem geglückt, das Edelgas Helium zu verflüssigen. Als er bei anschließenden Versuchen verschiedene Metalle ins Heliumbad tauchte, fand er im Jahre 1911 zu seiner Überraschung, daß eine Reihe von ihnen bei den supertiefen Temperaturen plötzlich ihren elektrischen Widerstand völlig verliert. Schickt man durch einen solchen Supraleiter einen elektrischen Strom, so kann der beliebig groß sein und wird auf keinerlei Hindernisse stoßen.
Kein Widerstand – keine Reibungswärme und auch keine Energieverluste! Man müßte also einfach die Wicklungen des Rotors mit flüssigem Helium kühlen... Diese so einfach klingende Idee, welche im Modellversuch auch fast auf Anhieb klappte, schien außerhalb des Grundlagenforschungslabors technisch jedoch nicht umsetzbar. Selbst als nach einem halben Jahrhundert Werkstofforschung Anfang der 60er Jahre mit den damals gefundenen Titan-Niob-Legierungen supraleitende Drähte in größerer Menge für die Industrie zur Verfügung standen und auch die Helium-Gewinnung industriell beherrscht wurde, glaubten nur wenige Elekrotechniker an Sinn und Möglichkeit der Tieftemperaturtechnik im Generatorenbau. „Die Entwicklungsingenieure, seit Jahren mit den ausgeklügelsten Konstruktionen zur Wärmeabfuhr aus dem Innern der Aggregate beschäftigt, sollten nunmehr das genaue Gegenteil davon machen", sagt Professor Glebow, „nämlich mit ihrer Technik verhindern, daß irgendwelche Wärme auf dem ungekehrten Wege zum Rotor gelangt, wo das flüssige Helium schon bei −260 °C verdampfen würde. Das aber hieß: mit dem Denken ganz von vorne anfangen..."
Die neue Art des Denkens – wie sie jetzt auch, nach den Worten des Gelehrten und Delegierten des 27. Parteitages der KPdSU, für eine wesentliche Intensivierung der Beziehung Wissenschaft–Produktion im Maßstab des gesamten Landes gebraucht wird – erzwang er mit der ihm eigenen Ausdauer und erreichte so den Durchbruch. In der Versuchshalle seines Instituts besichtigen wir die neue Elektromaschine, die nur ein Drittel so schwer ist wie vergleichbare „traditionelle" Anlagen. Was wir sehen, ist das in der Welt einzige Industriemuster eines Kryogenerators. „Nach der Erprobung des ersten, für 20 Megawatt ausgelegten Aggregate gehen nun die Arbeiten an einem 300-Megawatt-Kryogenerator ihrem Abschluß entgegen", erfahren wir. „Wir haben die Entwicklung eines 1200-Megawatt-Kryogenerators begonnen", sagt Professor Glebow. Trotz der hohen Kosten für die aufwendige Kältetechnik werden Kryogeneratoren mit einer solchen Leistung billiger sein als vergleichbare herkömmliche Energiemaschinen. Die Generatorbauer werden damit auch Leistungen erreichen, die heute noch phantastisch klingen: 10000 Megawatt beispielsweise in einem Aggregat, was der Hälfte der gesamten Kraftwerksleistung eines Industrielandes wie der DDR entspricht.



Probebetrieb im Leningrader Institut für Elektromaschinenbau: der erste Kryogenerator der Welt, dessen Rotor mit flüssigem Helium gekühlt wird. Fotos: V. Billeb (2); TASS; „Wiss. i. d. UdSSR" Zeichnungen: Schmidt



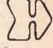
Der spezifische Materialverbrauch in Abhängigkeit von der Leistung des Turbogenerators: mit steigender Leistung verbessert sich das Verhältnis zu Gunsten des Kryogenerators noch weiter.

EINE ZWEITE HAUT

ERODUR

GEGEN KORROSION

Zwei Rückkühlwasserrohre nach dem Einsatz von einem Jahr. Das rechte Rohr zeigt sehr starke Inkrustations- und Korrosionserscheinungen, das andere, mit ERODUR behandelte, zeigt diese nicht: ein Ergebnis der Gemeinschaftsarbeit von Chemikern der lacke- und farbenproduzierenden Industrie der DDR und Herstellern der chemischen Ausrüstungen. Ein duroplastisches Produkt und die erforderlichen Verfahren zur Beschichtung der entsprechenden Oberflächen für den Korrosionsschutz wurden entwickelt.



Überall Rost

Während der Laie von Rost spricht, redet der Fachmann von Korrosion, denn Korrosion ist nicht nur Rost. Korrosion ist die unerwünschte, von der Oberfläche ausgehende chemische oder elektrochemische Zerstörung von Metallen und anderen Werkstoffen. Oder anders ausgedrückt: Korrosion ist die Reaktion eines Werkstoffes mit seiner Umgebung, die eine meßbare Veränderung des Werkstoffs bewirkt und zu einem Korrosionsschaden führt. Das Wort Korrosion kommt aus den Lateinischen und heißt „zernagen". Zernagt wird der Werkstoff überall dort, wo aggressive Wässer, Laugen und Säuren, aber auch Erdgas und andere gasförmige Produkte befördert werden, wo Kondenswasser entsteht, wo Heiz- und Treibstoffe verbrannt werden, wo Bauwerke und technische Anlagen der Witterung ausgesetzt sind, wo Schiffe und andere Fahrzeuge fahren und bei vielen anderen Gelegenheiten mehr. Zum Beispiel am Auto, das irgendwann korrodiert; je weniger es gepflegt wird, um so schneller wird es vom Prunkstück zur „Rostlaube".

Eng verwandt mit der Korrosion ist die „Inkrustation", wobei es sich um die Krustenbildung gelöster Mineralien und Bestandteile organischer Art handelt einschließlich von Korrosionsprodukten. Vor allem medienführende Rohrleitungen, Rohrbündelwärmeaustauscher, Behälter, Filter und andere Bauelemente „inkrustieren", wobei meist Korrosion und Inkrustition miteinander einhergehen, Lecks und wachsende Durchflußwiderstände verursachen.

Verluste in Milliardenhöhe

In hochentwickelten Industrieländern, so auch in der DDR, entstehen jährliche Korrosionsschäden, die zwischen 3 und 5 Prozent der jeweiligen Nationaleinkommen liegen, d.h. sie bewegen sich in der Größenordnung von Milliarden. So sind es in der Volkswirtschaft der DDR rund 400000 Tonnen Stahl, die pro Jahr der Korrosion zum Opfer fallen. Deshalb sind Korrosionsschäden ein außerordentlich wichtiges und ernstes Problem in der gesamten Volkswirtschaft und die Schadensbekämpfung erhält einen immer größeren Stellenwert. Korrosionsschutz hilft Korrosionsschäden zu verhindern oder zumindestens einzudämmen und ist für uns alle wichtig, in allen Bereichen der Industrie, der Landwirtschaft, des Verkehrs und allen anderen Zweigen der Volkswirtschaft. Korrosionsschutz kostet Geld, viel Geld, aber noch viel größer sind die Schäden, wenn er nicht prophylaktisch betrieben wird. So wird beispielsweise alle sieben Jahre der Pariser Eiffelturm mit einer Schicht von Schutzfarben versehen. Zirka 30 Anstreicher sind dann jeweils rund acht Monate dabei, das 300 Meter hohe Eisengerippe mit einer zweiten Haut zu überziehen. Dadurch ist der Turm noch standhaft, wie er vor 95 Jahren war. Auch Brücken und Schiffe erfordern ständig Korrosionsschutzanstriche.

Der Farbtopf reicht heute jedoch nicht mehr aus, um den hohen Anforderungen des Korrosionsschutzes gerecht zu werden, vor allem dort, wo es nicht nur um den Schutz der Werkstoffe gegen Wasser und feuchte Luft geht, sondern gegen aggressive Flüssigkeiten und Chemikalien in der chemischen und artverwandten Industrie. Dort kommt es zu besonders hohen Korrosionsbelastungen der Werkstoffe, der Bauteile und ganzer technischer Anlagen.

Die Familie ERODUR

Bei dem ERODUR-Sortiment des VEB Farben- und Lackfabrik Leipzig, einem Betrieb des VEB Kombinat Farben und Lacke, handelt es sich um einen speziell für Korrosionsschutzzwecke entwikkelten duroplastischen Werkstoff. Duroplaste weisen im Gegensatz zu den Thermoplasten eine räumlich vernetzte molekulare Struktur auf und sind daher unlöslich, hart und plastisch nicht verformbar. Zu den Duroplasten gehören außer Pheno- und Aminoplasten ausgehärtete Polyesterharze, Polyurethane und Epoxidharze.

Das Duroplast-Sortiment besteht aus vier Beschichtungsstoffen, die gezielt für die Erweiterung des passiven Korrosionsschutzes im höheren Temperaturbereich geschaffen wurden und angeboten werden: Die thermisch härtenden Einkomponenten-Beschichtungsstoffe Erodur C70MC, der vor allem wasserdampfdiffussionsbeständig wirkt und Erodur Y60YE, der chemikalienbeständig ist. Zur Ergänzung gehören zum Sortiment die kalthärtenden Zweikomponenten-Beschichtungsstoffe ERODUR YrYE (wasserdampfdiffusionsbeständig) und ERODUR YwYE (chemikalienbeständig), die vorzugsweise der Ausbesserung von Fehlstellen in den Beschichtungen der thermisch härtenden Duroplaste und zu Reparaturzwekken eingesetzt werden (siehe Sortimentsübersicht).

Beschichtungen mit ERODUR C70MC schützen Metalloberflächen vor Korrosion und Inkrustation bis zu Naßtemperaturen von 140°C, z.B. bei den Medien Wasser und kondensierender Wasserdampf oder Dieselkraftstoff. In der Tabelle sind für eine Auswahl von Medien Prüftemperaturen angegeben, bis zu denen eine Anwendung gegeben ist. Das wasserdampfdiffusionsbeständige ERODUR C70MC hat nachgewiesen, daß Beschichtungen von unlegiertem Stahl, wenn der Untergrund phosphiert, mindestens 2000 Betriebsstunden, wenn gestrahlt, mindestens 8000 Betriebsstunden beständig waren. Bei gestrahltem Chrom-Nikkel-Stahl erhöhen sich die Beständigkeiten sogar auf 12000 und bei gebeiztem Aluminium auf mindestens 10000 Betriebsstunden. Ein Kontakt der ERO-

Beständigkeiten von ERODUR-Beschichtungsstoffen
ERODUR C70MC und ERODUR YrYE (wasserdampfdiffusionsbeständig)

Medium	Prüftemperatur in °C		Mindestbeständigkeit in h ERODUR C70MC	ERODUR YrYE
Wasser und wäßrige Medien im pH-Bereich 4–8	90		1350	1350
	ERODUR C70MC	ERODUR YrYE		
Wasser und kondensierender Wasserdampf bei vorliegendem Temperaturgefälle	140	100	2000	2000
Benzin	40		1350	1350
Dieselkraftstoff	140		1350	1350
Äthanol	60		1350	1350
Aceton	40		1350	1350

ERODUR Y60YE und ERODUR YwYE (chemikalienbeständig)

Medium	Konzentration	Prüftemperatur in °C	Mindestbeständigkeit in h ERODUR Y60YE	ERODUR YwYE
Wasser und wäßrige Medien	pH-Bereich 3 bis 12	100	2000	2000
Wasser und kondensierender Wasserdampf bei vorliegendem Temperaturgefälle		100	2000	2000
HCl	10 Prozent	80	2000	1000
H_2SO_4	10 Prozent	80	500	500
Äthylglykol		180	1200	50
Formaldehyd	40 Prozent	60	2000	800
Speiseöl		180	1200	400
Wein		40	2000	2000
Bier		20	2000	2000

DUR-Beschichtungen mit Trinkwasser (bis 60°C) und mit Nahrungsmittellösungen und -flüssigkeiten ist physiologisch unbedenklich.

Einsatzgebiete

Der hohe Korrosionsschutzwert sowie die antiadhäsiven Eigenschaften in bezug auf die Krustenbildung haben dem ERODUR-Sortiment mit dem geschützten Markenzeichen ERODUR ein breites Anwendungsfeld erschlossen. Die Duroplastbeschichtung wird heute in der DDR mit großem Erfolg vor allem in der Chemieindustrie eingesetzt, und zwar in Rohrbündelwärmeaustauschern, Behältern, Rührern, Autoklaven, Filtern, Rohrleitungen und anderen korrosionsgefährdeten Bauteilen, insbesondere in Erdöl- und Erdgasförder- und Reinigungsanlagen. Auch bei Kälteanlagen wird die ERODUR-Beschichtung eingesetzt, und zwar beim Bau von Verflüssigern, vor allem mit Seewasserkühlung. Auch in der Wasseraufbereitung für industrielles Brauchwasser (z.B. Entgaser in Kraftwerksanlagen), für Trinkwasser sowie in der Getränke- und Nahrungsmittelindustrie leistet die Duroplastbeschichtung gute Dienste. In letzter Zeit wurden neue Einsatzgebiete in der technischen Gebäudeausrüstung und in der Gasbetonherstellung (Autoklaveninnenbeschichtung) gefunden.

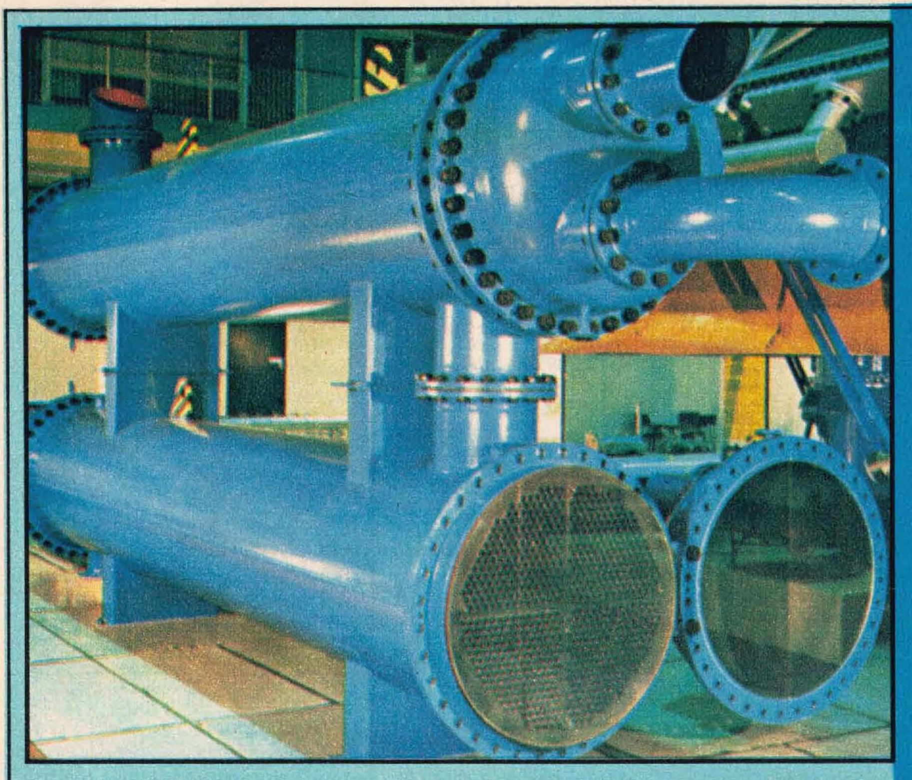
Verarbeitung

Wie bei jeder Beschichtung, kommt es auf eine gründliche Vorbehandlung des zu beschichtenden Untergrundes an, was am besten durch Strahlen geschieht. Dabei werden Schlacketeilchen oder andere Strahlmittel wie Stahldrahtstücke oder Gußeisenkörner mit Druckluft oder auch mit einem schnell rotierenden Schaufelrad auf die zu säubernden Untergrundflächen bis zu einer Rauhtiefe von Mikrometern „aufgestrahlt". Vielfach wird auch eine Behandlung durch Phosphatieren vorgenommen. Eine Reihe spezieller Beschichtungstechnologien wurden entwickelt, so im VEB Chemieanlagenbaukombinat Leipzig-Grimma, wo serienmäßig Rohrbündelwärmeübertrager (Wärmeaustauscher) und andere Ausrüstungsteile mit duroplastischem Korrosionsschutz gefertigt werden. Aber auch in den Chemiekombinaten selbst, so im Kombinat Chemische Werke Buna und im Kombinat Leunawerke „Walter Ulbricht", wird die Beschichtung mit ERODUR als neue Korrosionsschutzmethode mit Erfolg angewandt. Die Hauptauftragsarten der Beschichtungsstoffe sind dabei das Streichen, Tauchen, Fluten und das pneumatische oder elektrostatische Spritzen.

Im Reparatursektor werden die kalthärtenden Zweikomponenten-Beschichtungsstoffe gestrichen und gespachtelt. Es kommt auf die jeweiligen Anwendungsfälle und Einsatzbedingungen an, welche erprobten Verarbeitungsrichtlinien und -vorschriften in Frage kommen. Auftragsdicke, Verarbeitungsviskosität, Abdunstzeit, Einbrenntemperatur, Mehrschichtenauftrag und vieles andere mehr sind dabei die Faktoren, die eine Rolle spielen.

Vorteile und Nutzen

Der größte Vorteil der Anwendung duroplastbeschichteter Bauteile und Ausrüstungen besteht in der Erhöhung der Standzeiten, also der Lebensdauer gegenüber nicht beschichteten Ausrüstungen und der damit möglichen Substitution wertvoller Edelstähle und Nichteisenmetalle durch unlegierte Stähle. Weitere ökonomisch zu Buche schlagende Vorteile sind konstantere Betriebsparameter durch Verhinderung der Inkrustation sowie geringere Durchflußdruckverluste in nicht verkrusteten Rohren und damit Energieein-



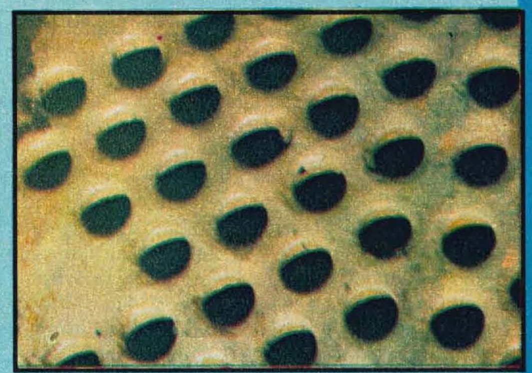
ERODUR-beschichtete Rohrbündelwärmeübertrager des VEB Chemieanlagenbaukombinat Leipzig-Grimma

Der mit ERODUR beschichtete Rohrboden eines Wärmeübertragers zeigt nach neunmonatiger Belastung noch keine Korrosionserscheinungen.

Rohrleitungen werden oft als die Adern der Wirtschaft bezeichnet. Ihr Korrosionsschutz ist ein volkswirtschaftlich wichtiger Faktor. Das ERODUR-Verfahren bietet eine effektive Methode, um ihre Lebensdauer wesentlich zu verlängern.

sparungen und höhere Durchflußmengen. Schließlich entstehen geringere Investitions- und Wartungskosten durch eine kleinere Auslegung, beispielsweise von Wärmeaustauschern, und Wegfall größerer Reinigungs- und Instandhaltungskosten. So beträgt bei der Duroplastbeschichtung eines Carbonat-Laugenkühlers der nachgewiesene Nutzen mehr als das Zwanzigfache des bisherigen Aufwandes. Mit ERODUR und seinem wirkungsvollen Einsatz haben die beteiligten Betriebe der DDR wissenschaftlich-technische Ergebnisse geschaffen und sie effektiv in die Produktion eingeführt. Damit wurde ein entscheidender Beitrag zum Korrosionsschutz geleistet. ERODUR-Beschichtungserzeugnisse und -auftragsverfahren sind auch zur internationalen Nachnutzung im Lizenzangebot der DDR-Industrie enthalten.

Hermann Klöpfel



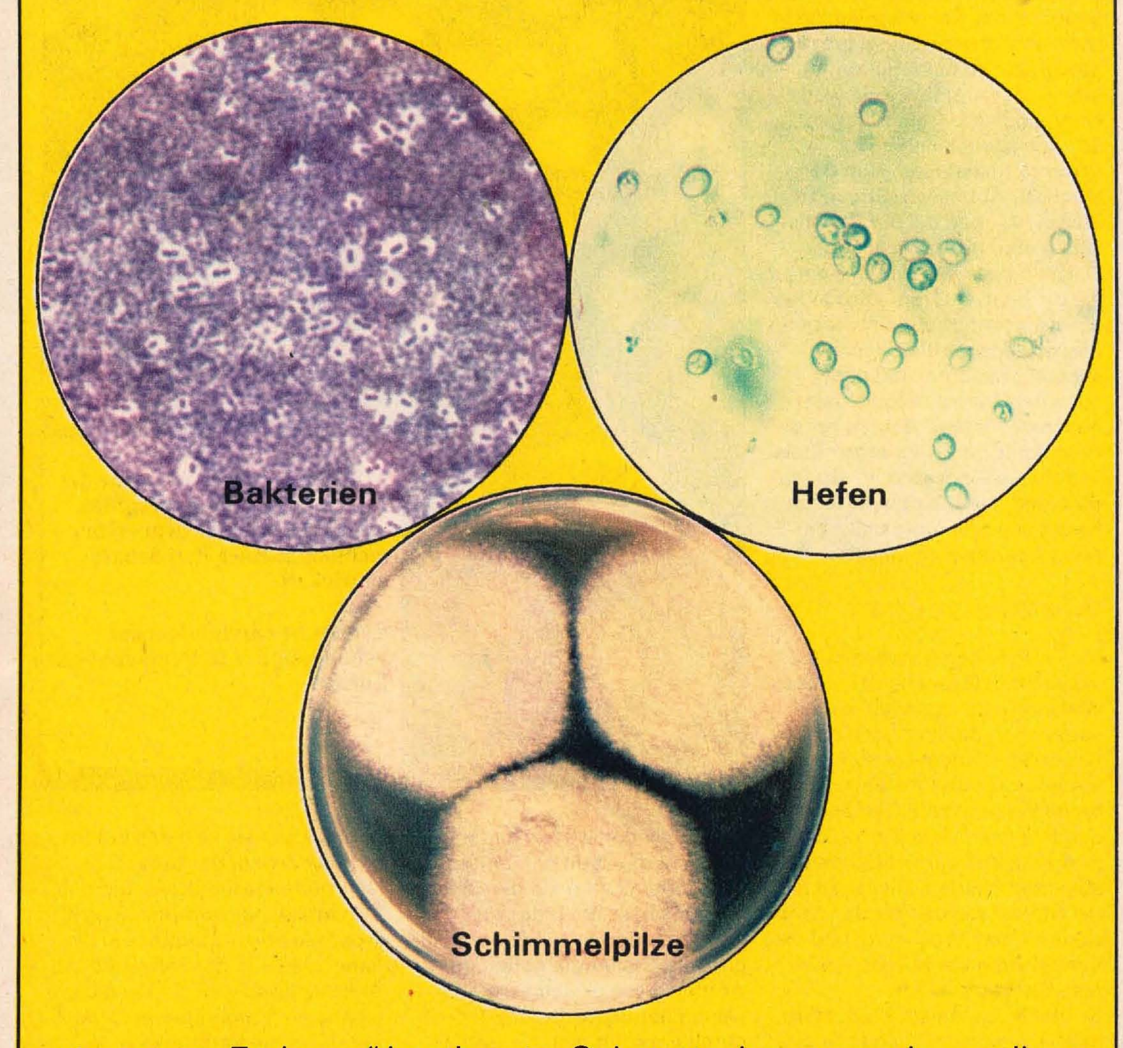


Fotos: Werkfoto

ENZYME

biologische Beschleuniger

Wer käme schon auf die Idee, seine Suppe mit der Gabel zu essen oder einen knusprigen Broiler mit dem Löffel? Wir wählen das der Art des jeweiligen Gerichtes angemessene Besteck.
Auch die mikroskopisch kleinen Lebewesen – Mikroorganismen wie



nutzen zum „Zerlegen" bestimmter Substrate das passende, von ihnen selbst hergestellte „Enzym-Besteck".

Seit mehreren Jahrtausenden nutzt der Mensch die Wirkung der von Mikroorganismen produzierten Enzyme aus, um Bier, Wein, Brot, Butter und Käse herzustellen. Bis vor wenigen Jahrzehnten geschah dies jedoch mehr oder weniger empirisch, das heißt, es fehlten tiefere Kenntnisse der biochemischen Zusammenhänge.
Mit der Zeit begann man aber, solche Enzyme gezielt als lebensmitteltechnologische Hilfsstoffe einzusetzen. Spezifisch und unter milden Bedingungen wirkend, sind diese Wirkstoffe zunehmend bedeutender für verschiedene industrielle Umwandlungsprozesse geworden, so beim Reifen, Veredeln oder Aromatisieren von Nahrungs- und Genußmitteln.
Enzyme beschleunigen bestimmte Reaktionen, zum Beispiel den Abbau von Stärke zu Zucker, werden bei der Reaktion selbst aber nicht verbraucht. Deshalb bezeichnet man sie auch als Biokatalysatoren. Verbunden mit der stürmischen Entwicklung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts und damit auch der Biotechnologie gelangen in den letzten Jahren bei der Produktion von Nahrungsmitteln, in der Leichtindustrie, in der Medizin und in der biochemischen Forschung mehr und mehr Enzympräparate zum Einsatz.

Wie zu erzeugen

Mikroorganismen stellen heute die wichtigste Quelle dar, diese Wirkstoffe herzustellen. Unter natürlichen Bedingungen produzieren Schimmelpilze, Bakterien beziehungsweise Hefen eine breite Palette von Enzymen. Dadurch können viele Stoffe, die in ihrem Lebensraum vorkommen, abgebaut werden. Diese „zerlegten Stoffe" werden für den Stoffwechsel, das Wachstum und die Vermehrung der Mikroorganismen benötigt.
Bei der industriellen Produktion muß man entsprechende Bedingungen schaffen, damit ein ganz bestimmtes Enzym in möglichst großer Menge von den Mikroorganismen gebildet wird. Es soll über eine hohe Aktivität und über bestimmte Eigenschaften verfügen. Wie geht man nun vor, Verfahren zur Produktion solcher mikrobieller Enzympräparate zu entwickeln?
Zunächst erfolgt die Suche nach einem geeigneten Mikroorganismen-Stamm (als Screening bezeichnet). Dazu werden zahlreiche Proben aus verschiedenen Bereichen der Umwelt entnommen und die darin enthaltenen Mikroorganismen auf die Fähigkeit hin untersucht, das gewünschte Enzym zu bilden. Sind geeignete Stämme gefunden, werden diese gezielt vermehrt (Anreicherungskulturen). Dadurch ermittelt man die optimalen Wachstumsbedingungen für den ausgewählten Stamm durch Variation bestimmter Faktoren. Das sind vor allem die Zusammensetzung des Nährbodens, die Temperatur und die Belüftung sowie der Zusatz von Vitaminen, Spurenelementen und Mineralsalzen.
Damit das Verfahren ökonomisch wird, sucht man nach solchen Nährstoffen für die Mikroorganismen, die billig und leicht zu beschaffen sind, wie Kleie oder Maismehl. Es schließt sich die Analyse an, wie sich das Wachstum der Zellen, der Umsatz der Nährbodenbestandteile und das Enzymbildungsvermögen des Mikroorganismen-Stammes in Abhängigkeit von der Zeit verhalten. Abschließend wertet man die gewonnenen Ergebnisse aus und überführt die Verfahren in die großtechnische Dimension. Dabei kommen Behälter mit einem



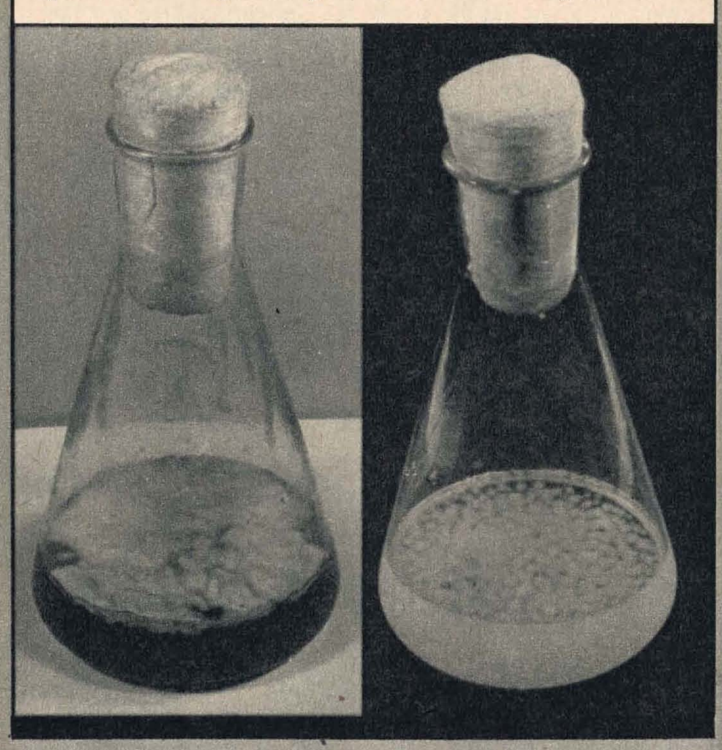
Mikroskopische Aufnahme des Pilzgeflechts von Aspergillus niger, das sich auf dem Nährmedium in einer Petrischale entwickelt.

Reinzucht enzymbildender Schimmelpilze in Dreipunkt-Kultur

Von Mikroorganismen produzierte Enzyme und ihre Anwendungsmöglichkeiten in der Industrie

Enzym	Produzierender Mikroorganismus	Anwendung des Enzyms in der Industrie
Amylase	Bacillus, Aspergillus	Abbau von Stärke zu Zucker in Brauerei, Brennerei, Backwarenindustrie Herstellung von Traubenzucker
Pectinase	Aspergillus	Herstellung und Klärung von Fruchtsaft
Invertase	Saccharomyces	Verflüssigung von Zucker für Bonbonfüllungen
Lipase	Aspergillus	Reifung von Käse
Protease	Bacillus, Streptomyces	Waschmittelzusatz zur Eiweißentfernung
Collagenase	Clostridium	Therapie von Verletzungen und Verbrennungen

Züchtung von Aspergillus niger. Beim Emersverfahren (linke Abbildung) befindet sich der Schimmelpilz auf der Oberfläche des Nährmediums. Beim Submersverfahren schwimmt das Pilzmycel in Form kugelförmiger Pellets in der Flüssigkeit.



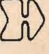
Volumen von 25 bis 100 Kubikmeter zum Einsatz.
Bei der großtechnischen Herstellung von Enzympräparaten mit Hilfe von Mikroorganismen unterscheidet man zwei Verfahren:

- beim Oberflächen- bzw. Emers-Verfahren befinden sich die Mikroorganismen auf der Oberfläche ruhender Flüssigkeiten oder fester Nährböden;
- beim Tieftank- bzw. Submers-Verfahren werden die Mikroorganismen in flüssigen, meist belüfteten Nährmedien gehalten.

Hatten die Mikroorganismen ausreichend Zeit, die im Tank vorhandenen Nährstoffe umzusetzen und das dazu erforderliche Enzym zu produzieren, kann das Aufarbeiten des enzymhaltigen Kulturfiltrates erfolgen. Dazu werden spezielle Reinigungsverfahren angewendet und Flüssigkeitskonzentrate oder Trockenpräparate des Enzyms hergestellt. Wichtig ist die anschließende Analyse der Lagerstabilität, der Haltbarkeit und der Standardisierung der Enzyme. Sollen die Enzyme als Hilfsstoffe bei der Produktion von Lebensmitteln eingesetzt werden, besteht die Pflicht, die hygienisch-toxikologische Unbedenklichkeit nachzuweisen.

Wie besser und billiger

Aus den immer größer werdenden Anforderungen, geeignete Enzympräparate bereitzustellen, erwachsen der Biotechnologie zahlreiche interessante und volkswirtschaftlich wichtige Aufgaben. Dazu gehört, die Verfahren zur Produktion der heute gebräuchlichen Enzyme, die auch als solche der ersten Generation bezeichnet werden, zu optimieren. Dabei sollen nicht nur die Leistung der enzymbildenden Mikroorganismen gesteigert und die Herstellungskosten gesenkt, sondern auch die Eigenschaften der Präparate dem speziellen Einsatzzweck genau angepaßt werden. Erhebliche Fortschritte sind hier in Zukunft mit dem mathematischen Beschreiben der Prozesse, durch Optimieren auf der Basis eines Modells und durch Computersteuerungen zu erzielen.
In den letzten 20 Jahren wurde intensiv geforscht, immobilisierte Enzyme (zweite Generation) herzustellen. Unter Immobilisierung oder Trägerfixierung versteht man, daß Enzyme an oder in bestimmte „Träger", die Zellulose, Polyacrylamid oder Glas, gebunden oder eingeschlossen sind. Sie werden dadurch stabilisiert und können über Wochen aktiv sein. Der große Vorteil trägerfixierter Enzyme liegt darin, daß sie wiederholt verwendbar sind. Erste erfolgversprechende Ergebnisse des Einsatzes solcher, an eine Trägersubstanz gebundener



Enzyme im industriellen Maßstab liegen bereits vor; nach weiteren Einsatzmöglichkeiten wird gesucht. Der Gruppe von Enzymen der zweiten Generation kann man eine große Zukunft voraussagen.

Wie weiter

In den nächsten 20 bis 30 Jahren werden Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Biotechnologie in nicht unerheblichem Maße davon geprägt sein, Enzyme der dritten Generation herzustellen und zum Einsatz zu bringen. Es handelt sich dabei um immobilisierte Enzyme, die Oxidations- und Reduktionsvorgänge katalysieren und die Mehrschritt-Reaktionen ermöglichen. Verschiedene dieser Wirkstoffe sind zu sogenannten Enzymreaktoren zusammenfügbar, womit bei geeigneter Kombination ganze Stoffwechselketten-Reaktionen ablaufen können.
In vielen Fällen stehen wir erst am Anfang der Entwicklung. So trägt der Einsatz von Enzymen der dritten Generation noch vorwiegend Modellcharakter.
Vor der Biotechnologie steht die Aufgabe, Enzympräparate herzustellen, mit deren Hilfe der Ablauf biochemischer Prozesse bei der Be- und Verarbeitung von Lebensmitteln, in der Leichtindustrie, in der Medizin und in der Forschung gezielt gesteuert werden kann. Speziell in der Lebensmittelindustrie sollen dadurch traditionelle Verfahren rationalisiert, die Ausbeute erhöht, das Lebensmittelsortiment erweitert und die Qualität der Fertigerzeugnisse verbessert werden.

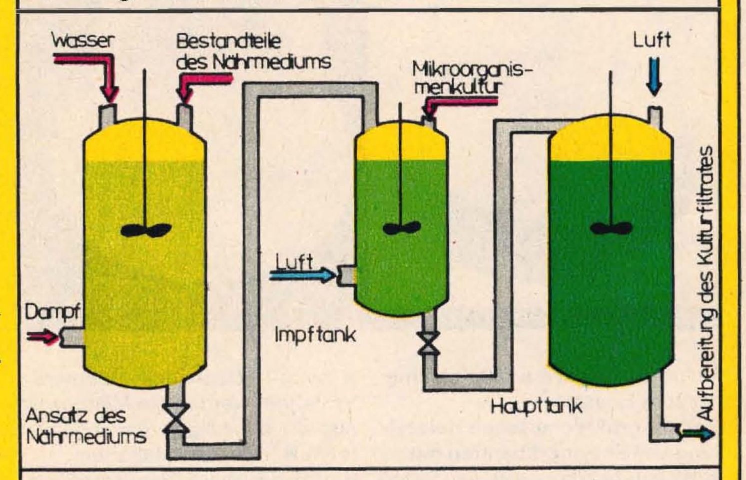
Dr. Birgit Fiedler

Fotos: Fiedler (3); Müller (4)

Zeichnungen: Schmidt

Luft
Pfannenverfahren
Luft
Rotationstrommelverfahren
Luft
Luft
Hochschichtverfahren

Das Emers- bzw. Oberflächenverfahren verläuft meist in folgender Reihenfolge: Einfüllen der Nährflüssigkeit, Sterilisation, Beimpfen. Welche Verfahrensart zum Einsatz kommt, resultiert vor allem aus ökonomischen Gesichtspunkten und der Art des verwendeten Mikroorganismus'.
Beim Pfannenverfahren füllt man das Nährmedium in kleinen Portionen in die Pfannen. Nach dem Sterilisieren wird es mit den Mikroorganismen beimpft. Die eingeblasene sterile Luft sorgt für stets ausreichende Sauerstoffzufuhr.
Das Rotationstrommelverfahren gewährleistet eine bessere Ausnutzung der Nährflüssigkeit, da diese sich nach Sterilisation und Beimpfen in der rotierenden Trommel intensiv mit den Mikroorganismen durchmischt. Nach einer bestimmten Zeit, in der die Lösung ruht, saugt man die Kulturflüssigkeit ab und gewinnt mittels spezieller Reinigungsverfahren das Enzym.
Beim Hochschichtverfahren vollzieht sich die Enzymbildung in einem stehenden Tank, der über ein Rührwerk verfügen kann. Nach dem Durchmischungsvorgang setzen sich auch hier die Mikroorganismen auf der Oberfläche ab.



Beim Submers- bzw. Tieftank-Verfahren wird das Nährmedium angesetzt und anschließend sterilisiert. Nach dem Beimpfen entwickeln und vermehren sich die Mikroorganismen im Haupttank und bilden das gewünschte Enzym.

Routenier Computer

Erfurter Umformtechniker gewinnen Leistungswachstum durch CAD/CAM

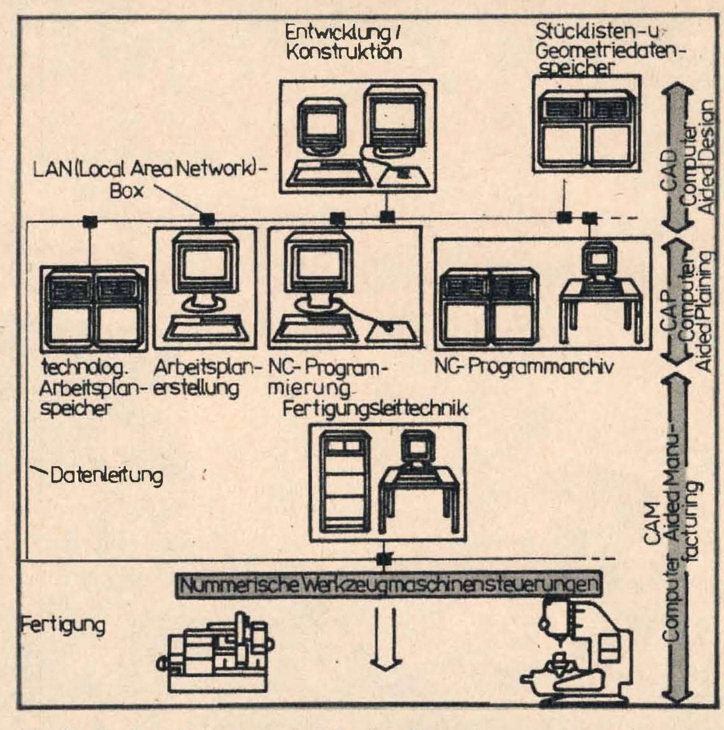
- Oft wechselnde Sortimente, kleine Stückzahlen – ökonomisch nur mit flexibler Automatisierung zu bewältigen
- Computer – Arbeitsmittel des Ingenieurs
- Erfurt CAD/CAM – zunehmend rechnergestützte Arbeitsweisen im Kombinat Umformtechnik

Abb. S. 269 Rechnergestützte Konstruktion einer Kurvenscheibe im interaktiven Dialog am Grafikarbeitsplatz GD80 im Erfurter Kombinat Umformtechnik. Über Kurvenscheiben werden in den Erzeugnissen dynamisch optimierte Bewegungsabläufe realisiert. Das Bestimmen der Kurvenkontur ist mit komplizierten Berechnungen, ihre Fertigung mit hohen Genauigkeitsanforderungen verbunden.

Weltweit kristallisierte sich in den vergangenen zwei Jahrzehnten immer deutlicher folgendes heraus: Die Aufwandsanteile innerhalb des Reproduktionsprozesses verschieben sich mehr und mehr von der Fertigung weg hin zur Produktionsvorbereitung. Zum Beispiel reduziert eine numerisch gesteuerte (NC-) Werkzeugmaschine den manuellen Bedienaufwand beträchtlich. Sie erfordert aber auch das genaue vorherige Ausarbeiten des Fertigungsprozesses bis in das kleinste Detail und das Umsetzen aller Informationen in ein maschinell lesbares Steuerprogramm. Kundenwünschen auf internationalen Märkten zu entsprechen erfordert aber hohe Flexibilität und rasches Reagieren sowie schnelles Nutzen wissenschaftlich-technischer Ergebnisse in Konstruktion, technologischer Vorbereitung und Fertigung. Produkte werden immer schneller durch neue abgelöst, Fertigungsanlagen damit häufiger umgerüstet. Man bedenke dabei, daß im Maschinenbau schon heute etwa 75 Prozent des Produktionsvolumens kleine und mittlere Serien ausmachen. Umrüsten der Technik kostet aber Zeit.

Die Lösung sind flexible automatisierte Fertigungssysteme mit automatischem Werkzeugwechsel und automatisiertem Werkstückflußsystem, NC-, CNC- und DNC-Technik in der Teilefertigung. Die flexible Automatisierung ist der Schlüssel für den Leistungsschub der achtziger Jahre in der metallverarbeitenden Industrie, nicht mehr und nicht weniger. Nur mit ihr lassen sich wechselnde Sortimente bei kleinen Stückzahlen (bis zur Losgröße 1) kurzfristig ökonomisch bewältigen.

Auch hier gilt der Anspruch der wirtschaftlichen Fertigung, mit geringstem Aufwand höchstmögliche Effekte zu erzielen. Die Ausbaustufen können deshalb von Bearbeitungszentren über flexible Fertigungsabschnitte bis zum flexibel automatisierten Betriebsteil reichen. Diese Entwicklung gipfelt im sogenannten „mannlosen Betrieb", der Ende unseres Jahrhunderts erwartet werden kann. Der automatisch ablaufenden Fertigung steht hier dann ein unvorstellbar großer ingenieurtechnischer Aufwand gegenüber. Elemente der flexiblen Automatisierung existieren in unteren Entwicklungsstufen schon seit vielen Jahren: die NC-Werkzeugmaschine (etwa 1955), der Industrieroboter (etwa 1962) und flexible Fertigungssysteme (etwa 1965). Sie waren aber bisher nur lose miteinander verbundene Inseln im Reproduktionsprozeß. Erst die Mikroelektronik als Basis für hochleistungsfähige Roboter, Mikrorechnersysteme und Steuerungstechnik ermöglichte, sie zu einem System zusammenzuschließen und so Produktivität sowie Effektivität wesentlich zu erhöhen. Die Arbeitsproduktivität



Für CAD/CAM-Systeme ist die durchgängig rechnergestützte ingenieurtechnische Arbeitsweise kennzeichnend. Die Geometriedaten des Teilesortiments und die Strukturdaten der Erzeugnisse werden einmalig erfaßt bzw. sie entstehen während des rechnergestützten Konstruierens automatisch in maschinell lesbarer Form. Die derzeitig modernste Methode, die Vielzahl von Rechnersystemen, zum Teil mit unterschiedlicher Leistungsfähigkeit, zu verbinden, sind lokale Rechnernetze (LAN: Local Area Network). Datenübertragung und Anschluß erfolgen mit hoher Geschwindigkeit über eine gemeinsame Datenleitung und sogenannte LAN-Boxen.

Routenier Computer

kann zum Beispiel in verschiedenen Ausbaustufen bis zu 200 und sogar über 300 Prozent gesteigert werden. Dabei geht es vor allem um eine durchgängige Automatisierung, also begonnen von der rechnergestützten Konstruktion (CAD) über die rechnergestützte technologische Vorbereitung (CAP) bis zur rechnergestützten Fertigung (CAM). Generell kann man, was den ingenieurtechnischen Aufwand betrifft, sagen: Ohne CAD/CAM-Lösungen sind dauerhaft hohe Erneuerungsraten nicht mehr möglich, läßt sich der ständige Wandel des Erzeugnis- und Produktionsprofils in Zukunft nicht mehr beherrschen.

Computer – Arbeitsmittel des Ingenieurs

Zeichenbretter, Rechenstäbe, Taschenrechner, Tabellenbücher, Standards und Normative – das sind immer noch dominierende Arbeitsmittel von Konstrukteuren und Technologen. Unmengen von Handbüchern, Hinweisen, Vorschriften und Dokumentationen sind bei der Entwicklung eines Erzeugnisses zu beachten. Fachleute schätzen den Produktivitätszuwachs innerhalb der vergangenen 100 Jahre in der industriellen Fertigung bis auf 1400 Prozent, dagegen in der technischen Produktionsvorbereitung, also der Konstruktion und Technologie, auf ganze 40 Prozent! Mehr und mehr wird aber der auf den Arbeitsplatz zugeschnittene Computer zum Werkzeug des Ingenieurs. Sogenannte CAD/CAM-Arbeitsstationen helfen, die wissenschaftlich-technische Arbeit in Dimensionen zu rationalisieren. Der Arbeitsaufwand für Konstruktion und Produktionsvorbereitung sinkt enorm. CAD/CAM-Anwender schätzen, daß es sich durchschnittlich zweieinhalb bis dreimal schneller arbeiten läßt als früher. Anders gesagt: Entwicklungs- und Überleitungszeiten verkürzen sich gewaltig – damit steigt die Flexibilität, verbessern sich die Möglichkeiten des Reagierens auf aktuelle Markterfordernisse.
Man rechnet mit 25 bis 80 Prozent eingesparter Durchlaufzeit, 25 bis 75 Prozent weniger Arbeitszeit und bis zu 60 Prozent Kostensenkung. CAD/CAM bedeutet dabei verallgemeinert das automatische rechnergestützte Verarbeiten von Informationen im Bereich von Konstruktion, Fertigungsplanung und Fertigung. Von der Entwicklung eines Erzeugnisses bis zur Steuerung der Fertigungseinrichtungen sind alle Stufen durchgängig über EDV-Programme miteinander verknüpft. Unterlagen für Konstruktion, Fertigung und Planung werden rechnergestützt automatisch erstellt.
Stand der Konstrukteur bisher am Reißbrett oder saß am Schreibtisch, so wird jetzt mehr und mehr der Bildschirm zum zentralen Instrument. Am Bildschirm entwirft der Ingenieur nun neue Produkte. Verschiedene technische Hilfsmittel unterstützen ihn dabei: leistungsfähige Rechner mit externen Speichern, umfangreiche Software und automatisch arbeitende Zeichenanlagen. Im Dialog entsteht das neue Erzeugnis. Über eine Tastatur und oft auch mit Hilfe eines Lichtstiftes, einer Rollkugel und eines grafischen Tabletts kommuniziert der Ingenieur mit dem Rechner. Die bisherige Arbeitsweise mit dem Bleistift am Reißbrett wird damit weitgehend auf die elektronische Anlage übertragen.
Der Rechner liefert für den Arbeitsprozeß alle nötigen Daten, führt umfangreiche und komplizierte Berechnungen in aller Kürze aus, kann Anfragen beantworten und Hinweise geben. Eine Unmenge Daten sind dazu elektronisch gespeichert (in Datenbanken) und in Sekundenschnelle abrufbar. Der Konstrukteur kann alle seine Arbeiten erledigen wie Berechnen, Konstruktionen verändern, Abläufe simulieren u. a. m. Ist eine Arbeit beendet, das Produkt endgültig in seiner Form bestimmt, läßt sich die komplette Zeichnung automatisch ausgeben, die maschinell lesbare Geometriebeschreibung wird gemeinsam mit den technischen Daten gespeichert.
Der Technologe kann nun, ausgehend von den einmal erfaßten Daten, ebenfalls an einem Bildschirmarbeitsplatz arbeiten. Er bereitet sie für den technologischen Prozeß weiter auf. Im Ergebnis entstehen automatisch techologische Arbeitspläne, Arbeitsunterweisungen oder auch Lochstreifen bzw. magnetische Datenträger zur Steuerung von NC-, CNC- und DNC-Maschinen. CAD/CAM-Syteme, das wird damit deutlich, entlasten den Ingenieur von zeitaufwendigen Routinearbeiten und geben ihm die Möglichkeit, sich ganz auf schöpferische Tätigkeiten zu


1
2
3
4
5
6

konzentrieren. Die Arbeit des Konstrukteurs und Technologen wird also durch den Computer nicht überflüssig – im Gegenteil, sie wird anspruchsvoller.

Erfurt CAD/CAM

CAD/CAM-Systeme wurden zum Beispiel erfolgreich im VEB Kombinat Umformtechnik „Herbert Warnke" Erfurt entwikkelt. Das Kombinat produziert Maschinen, Fertigungslinien und Werkzeuge für die Blech- und Massivumformung und die Plastverarbeitung. Im Stammbetrieb Erfurt entstehen vor allem Hochleistungspressen, vorwiegend für die Karosserieherstellung, Schmiedepressen oder Hochleistungsstufenumformautomaten. Zu den Kunden zählen Großbetriebe des RGW, insbesondere der UdSSR sowie auch internationale Konzerne des Automobilbaus. Vorherrschend ist die Einzel- und Kleinserienfertigung. Differenzierte Kundenwünsche lassen höhere Fertigungsarten nicht zu. Von der rechtzeitigen Orientierung auf Rechentechnik und CAD/CAM-Lösungen hängt es weitgehend ab, wie sich das Kombinat auf die Erneuerungsprozesse einzustellen vermag. Engagiert wurde und wird in der Rationalisierung der technischen Produktionsvorbereitung gearbeitet. Erste CAD/CAM-Erfahrungen liegen im Stammbetrieb vor.
Eine Schlüsselstellung für die Rationalisierung der informationsverarbeitenden Prozesse nimmt die vorhandene Datenbasis ein. Folgende Zahlen verdeutlichen das Informationsvolumen: In der Datenbasis des Stammbetriebes sind gegenwärtig technische Primärdaten für 200000 Bauteile, für alle technisch-organisatorischen Daten, Baugruppen, Kaufteile und Finalprodukte, 200000 Strukturbeziehungen (Verwendungsmöglichkeiten) zu den Bauteilen sowie 150000 erzeugnisneutrale Arbeitspläne gespeichert. Etwa 800 Ingenieure und andere Mitarbeiter der Produktionsvorbereitung sind am Aufbau, der Wartung und sachgerechten Nutzung dieser Datenbasis über eine Vielzahl dialogfähiger Bildschirmarbeitsplätze beteiligt.
Wenden wir uns zum Beispiel der technologischen Vorbereitung zu:
In der Hauptabteilung Technologie arbeitet ein Mikrorechensystem EC1011 mit 1 MByte Hauptspeicher, Konsoldisplay und sieben 50-MByte-Wechselplattenspeicher. Dieser zentrale Rechner läßt sich über 30 alphanumerische Bildschirmterminals und wahlweise auch autonom arbeitsfähige Bürocomputer in den Arbeitsräumen der Technologen nutzen. Charakteristisch ist die Arbeit mit getypten Prozeßabläufen. Für das Teilesortiment können abgespeicherte Typenprozesse aufgerufen, durch die teilspezifischen variablen Daten ergänzt und sehr rationell in Arbeitspläne umgewandelt werden.
Zur kontinuierlichen Auslastung der Fertigungskapazität sind durchschnittlich fünf Aufträge der Maschinenproduktion mit etwa 5000 technologischen Arbeitsplänen zeitlich parallel zu bearbeiten. Da 30 Prozent des Teilesortiments in verschiedenen Erzeugnissen und Baugruppen wiederholt auftreten, ist der ständige Zugriff zu allen bereits vorhandenen 150000 Arbeitsplänen erforderlich. Diese Zahl erhöht sich jährlich durch das Erneuern des Erzeugnissortiments um 25000. Der gespeicherte Umfang an Arbeitsplänen entspricht 300000 Seiten im Format A4 bei 500 Nutzzeichen je Seite. Von Auftrag zu Auftrag ist ein Änderungsumfang von 30 bis 50 Prozent in technologische Information umzusetzen. Annähernd 3000 Programme für NC-Werkzeugmaschinen sind jährlich bereitzustellen.
Alle erarbeiteten bzw. aktualisierten Arbeitspläne gehen in die Informationsbasis Fertigungssteuerung ein. Hier erfolgt dann der Ausdruck des Fertigungsbelegsatzes (Begleitkarte, Material-, Lohn- und Dispositionsschein). Das sind jährlich Millionen Belege.
Diese Aufzählung zeigt die immensen quantitativen Anforderungen an die technologische Vorbereitung. Gleichzeitig besteht aber auch der qualitative Anspruch, optimale Prozeßabläufe auszuarbeiten, um den geplanten jährlichen Leistungszuwachs des Betriebes realisieren zu helfen.

Dipl.-Ing. Klaus Finke

1 Annerose Matuszewski im Anschluß an den Konstruktionsprozeß bei der Dialogeingabe von Stücklisteninformationen zum Typenprozeß Kurvenscheibe an einem Terminal.

2 Heiko Brzoska überwacht die Funktion des Mikrorechnersystems EC1011 und der angeschlossenen Terminals im Rechenzentrum der technologischen Vorbereitung.

3 Technologe Klaus Otto beim Ergänzen der maschinell lesbaren Geometriebeschreibung um die technologischen Informationen Schnittaufteilung und Schnittregime.

4 Fertigung einer Kurvenscheibe auf dem numerisch gesteuerten Präzisionsbearbeitungszentrum YBM90-N.

5 Kurvenscheibe im einbaufertigen Zustand

6 Zweiständer-Hochleistungspresse PE-2-H-500TS in der Großmontagehalle des Stammbetriebes des VEB Kombinat Umformtechnik Erfurt.
Fotos: Ponier (5); JW-Bild/Krause (1)
Zeichnungen: Schmidt

Orbitalstation



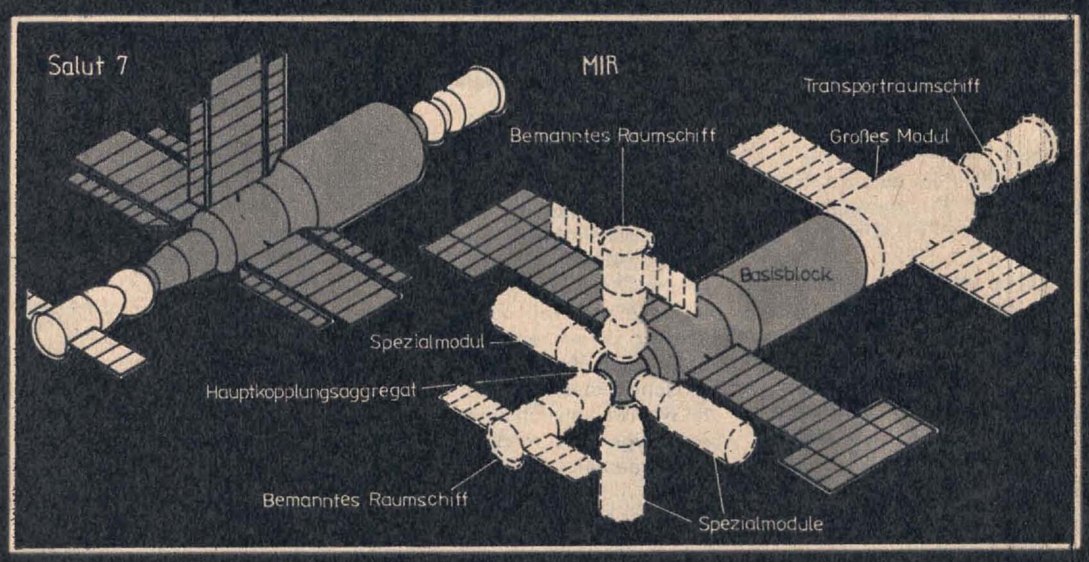
In der Nacht zum Donnerstag, dem 20. Februar 1986, stieg vom kasachischen Kosmodrom Baikonur die neue UdSSR-Raumstation „MIR" mit einer Trägerrakete vom Typ „Proton" auf. Wie der dreifache Wissenschaftskosmonaut Dr. Georgi Gretschko berichtete, gehörten zu den Schlußfolgerungen, die sowjetische Wissenschaftler und Techniker aus der „Challenger"-Katastrophe für sich zogen, noch strengere Kontrollen. So wurde am ursprünglich vorgesehenen Starttag von „MIR" der Countdown eine Minute vor dem Abheben abgebrochen. Erst als auch die letzten Zweifel behoben waren, erfolgte die Festlegung eines neuen Termins.

„MIR" steht im Russischen für Frieden und Eintracht ebenso wie für Weltall und Erde. Mit diesem Namen drückten die Erbauer der Station ein weiteres Mal aus, daß ihr Programm der friedlichen Erforschung und Nutzung des Weltraums den „Sternenkriegs"-Plänen der SDI diametral entgegengesetzt ist. Die dem XXVII. Parteitag der KPdSU gewidmete Orbitalstation der dritten Generation nahm ihren Betrieb am Vorabend des 25. Jahrestages des Fluges von Juri Gagarin auf.

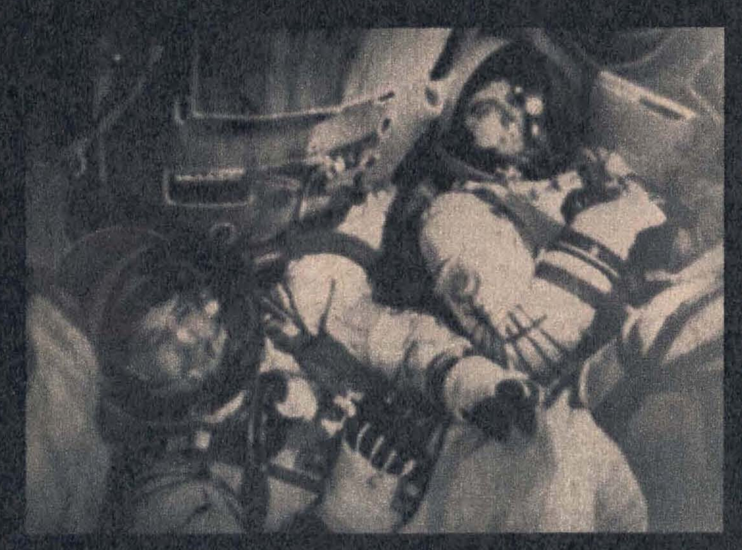
Nachdem alle Systeme und Geräte im automatischen Flug auf Herz und Nieren getestet wurden, startete am 13. März um 13.33 Uhr MEZ die erste Besatzung zur neuen Raumstation. Kommandant Oberst Leonid Kisim (links) und der Bordingenieur Wladimir Solojow, beide Teilnehmer am bisher längsten Flug in der Geschichte der bemannten Raumfahrt, haben den Auftrag, die Station anzufliegen, das neue Kopplungsaggregat zu erproben, in die Station umzusteigen und sie in Betrieb zu setzen. Diese Besatzung wird sich nur für eine relativ kurze Zeit an Bord aufhalten, um die technischen Systeme noch einmal vor Ort zu überprüfen.

Sechs Neuheiten

- Das **Hauptkopplungsaggregat** in Gestalt eines kugelförmigen Kopfes befindet sich am Bug der Station und verfügt über fünf Anlegestellen für Raumflugkörper. Genaugenommen sind es wie bei einem Würfel sechs Stutzen, zwei axial und vier radial, doch ist der eine ständig von „MIR" selbst besetzt. Wie schon die Orbitalstationen der zweiten Generation – Salut 6 und Salut 7 – besitzt auch der neue Basisblock einen Kopplungsstutzen am Heck, wo vor allem die Tanker und Frachter aus der Progreß-Klasse sowie Großmodule des Typs Kosmos vor Anker gehen. Nunmehr lassen sich also mindestens sieben Raumflugkörper zu einem Orbitalkomplex miteinander verbinden – z. B. Sojus T – MIR – Progreß linear und vier Kosmos-Module kreuzförmig. Mit einer Masse von etwa 100 Tonnen und einem Volumen von 300 Kubikmetern entspricht die „MIR"-Station von morgen der zweiten Ausbaustufe der geplanten amerikanischen Space-Station, mit der nicht vor Mitte des nächsten Jahrzehnts gerechnet wird.
- Der **Umsetzmanipulator**, eine Art Roboterarm, ist ebenfalls am Bug von „MIR" angeordnet. Seine



Fotos: ADN/ZB Zeichnung: Wolf



ten erlauben es, die Hände hineinzustecken. Durch einen Knopfdruck wird der Wasserstrahl ausgelöst, der das Gesicht trifft. Die Sportgeräte für das tägliche Körpertraining – ein Fahrrad-Hometrainer und ein unendliches Laufband lassen sich im Boden der Station versenken.

Hauptaufgabe besteht darin, einlaufende Anbaumodule zu dem richtigen seitlichen Dock zu geleiten. Zunächst koppeln nämlich alle vorn ankommenden Raumflugkörper in Übereinstimmung mit der Längsachse des Komplexes und werden erst dann von dem Manipulator behutsam umgesetzt. Auf diese Weise reicht ein System von Such- und Richtantennen, Markierungs- und Visieranlagen an der Station aus, statt zusätzlich vier weiterer für seitliche Anlegemanöver. Außerdem würde ein im rechten Winkel zur Hauptachse des Orbitalkomplexes wirkender Begegnungsstoß zu unerwünschten Drehmomenten führen, die durch komplizierte Steuermanöver ausgeglichen werden müßten.

- Der **Autopilot** besteht aus dem Bordcomputer einer neuen Rechnergeneration sowie automatisierten Geräten und gewährleistet den gesamten unbemannten Betrieb. Während des bemannten Fluges der Station übernimmt er die Routinearbeit, die die Kosmonauten bisher viel Zeit kostete: Steuerung des Orbitalkomplexes, Überwachung aller Betriebs- und Forschungssysteme sowie Einhaltung des Arbeitsregimes. Alle Informationen, Diagnosen und Prognosen des „Elektronengehirns" laufen auf den Monitoren des Steuerpults in der Übergangssektion unmittelbar hinter dem Hauptkopplungsaggregat zusammen.
- Die **Sonnensegel** wurden auf eine Fläche von 76 Quadratmetern vergrößert, was zu einer höheren Leistung der Energieversorgung an Bord von „MIR" führte. Demgegenüber beträgt die Abmessung der drei Solarzellenausleger von Salut 7, an denen die Kosmonauten jeweils zwei zusätzliche Tafeln montierten etwa 60 Quadratmeter. Mehr Energie aber bedeutet für die Besatzung der Station, daß sie größere oder mehr Experimente gleichzeitig ausführen kann.
- **Kajüten** für jedes Mitglied der Mannschaft haben den Komfort enorm verbessert. Diese Einzelzimmer des Kosmotel verfügen jeweils über ein eigenes Bullauge, einen Klappstuhl, einen Schlafsack und einen schalldämpfenden Vorhang. Sie sind im Hauptteil von „MIR" untergebracht, der nunmehr frei von Forschungsgeräten ist, die in den Spezialmodulen montiert sind.
- Das **Waschbecken** im Hygienetrakt am Heck stellt ebenfalls eine erfreuliche Neuerung für die Kosmonauten dar. Es hat die elegante Form einer durchsichtigen Kugel mit drei ovalen Öffnungen. Eine etwas größere bietet oben Platz für den Kopf des Menschen, zwei kleinere an den Sei-

Das Labor

Der zu erwartende Anbau von vier Spezialmodulen am Bug würde es einer sechsköpfigen Besatzung erlauben, gleichzeitig in allen Hauptforschungsrichtungen tätig zu werden. Der Kommandant und der Bordingenieur könnten sich mit der Erprobung neuer Raumfahrttechnologie beschäftigen. Die vier Forschungskosmonauten wiederum begeben sich durch den inneren Kreuzgang des Hauptkopplungsaggregats zu ihren Arbeitsplätzen: der Metallurge in seine Werkstatt zur Herstellung von Halbleitermaterialien; die Astronomin in ihr Observatorium zur Beobachtung von Röntgenstrahlungsquellen; der Geophysiker an seine Multispektralkamera zur Fernerkundung der Erde; die Biologin in ihr Laboratorium zur Gewinnung von Impfstoffen.

Der Basisblock selbst erinnert in seiner Grundkonfiguration und den Hauptparametern an die Vorgängerinnen aus der Salut-Klasse. Darin kommt die Entwurfsphilosophie der sowjetischen Raumschiffkonstrukteure zum Ausdruck, die bewährte technologische Lösungen in Serienproduktion fertigen, nach dem Baukastenprinzip verwenden und durch revolutionäre Neukonstruktionen auf eine höhere Qualitätsstufe heben. Mit „MIR" beginnt ein neues Kapitel der bemannten Raumfahrt, die Ära der ständig besetzten Orbitalstationen. Das erhöht auch die Chancen für die Teilnahme weiterer Interkosmonauten am Programm; denn MIR läßt sich auch mit Mannschaften Internationaler Raumfahrer übersetzen.

Horst Hoffmann

DOKUMENTATION

Die Wirtschaftsstrategie (4)

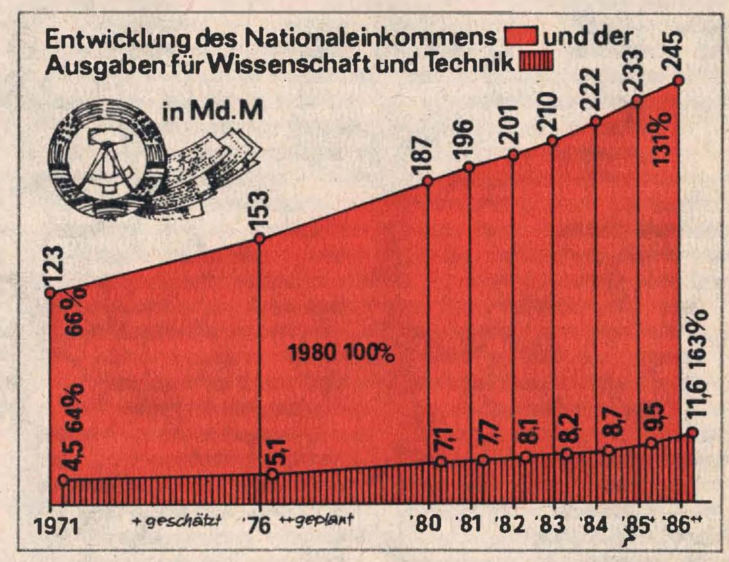
• **Wissenschaft und Produktion**

Die Notwendigkeit der Wissenschaft für die Produktion

Karl Marx hat wiederholt betont, daß mit der Entwicklung der großen Industrie die Hervorbringung wirklichen Reichtums zunehmend „vom allgemeinen Stand der Wissenschaft und dem Fortschritt der Technologie, oder der Anwendung dieser Wissenschaft auf die Produktion" bestimmt wird.
Und die sozialistische Gesellschaft braucht wachsenden materiellen Reichtum, denn er ist die Grundlage für soziale Sicherheit und sozialen Fortschritt. Ohne steigendes Nationaleinkommen wäre weder das Wohnungsbauprogramm noch das zunehmende Realeinkommen der Bevölkerung möglich gewesen. Deshalb hebt das Programm der SED die organische Verbindung der wissenschaftlich-technischen Revolution mit den Vorzügen des Sozialismus als ein charakteristisches Merkmal der entwickelten sozialistischen Gesellschaft hervor.
International zeigt sich in allen hochentwickelten Industrieländern, daß die Wissenschaft immer tiefer und immer breiter in die Produktion eindringt und sie schließlich durchdringt. Kräftige Produktivitätsimpulse gehen heute von der Anwendung der Schlüsseltechnologien aus. Ohne Computer, CAD/CAM, Robotertechnik, Informatik und Biotechnologien sind moderne Volkswirtschaften nicht mehr lebensfähig. Die Neu- und Weiterentwicklung von 50 Prozent aller Maschinenbau- und 90 Prozent aller elektrotechnischen Erzeugnisse sind von der Verwendung mikroelektronischer Bauelemente abhängig. Die 10. Tagung des ZK der SED (Juni 1985) hat – ausgehend von den gegenwärtigen und künftigen internationalen Tendenzen – festgestellt, daß der Besitz und die Beherrschung der den wissenschaftlich-technischen Fortschritt kennzeichnenden Schlüsseltechnologien über das ökonomische Niveau der Volkswirtschaft entscheidet. Es wurde das Ziel gesetzt, auf den entscheidenden Gebieten Spitzenpositionen zu erreichen. Dazu zählen die Mikroelektronik, die moderne Rechentechnik, die rechnergestützte Konstruktion und Produktionsvorbereitung, flexible automatische Fertigungssysteme, neue Bearbeitungstechnologien (z. B. Lasertechnik), neue Werkstoffe und die Biotechnologie. Aus den angeführten Gründen ist eine enge ökonomische Verflechtung zwischen Wissenschaft und Produktion in einem bisher nicht gekannten Ausmaß erforderlich.

Wissenschaft und Technik in der Volkswirtschaft

Die Staatliche Zentralverwaltung für Statistik übergab wie alljährlich im Januar den Bericht über die Durchführung des Volkswirtschaftsplanes des Vorjahres. Zur Verbindung von Wissenschaft und Produktion heißt es: „Durch höhere schöpferische Ergebnisse in Forschung und Entwicklung und ihre breite Einführung in die Produktion gelang es, die Anwen-



dung der Schlüsseltechnologien in den Kombinaten für neue Erzeugnisse und Technologien mit steigendem ökonomischen Nutzen zu beschleunigen." Dazu zählen insbesondere:

- Die Entwicklung der Mikroelektronik. Neue Schaltkreise für Mikroprozessor- und Mikrorechnersysteme sowie optoelektronische Bauelemente wurden in die Produktion überführt.
- Die Schaffung rechnergestützter Arbeitsplätze. CAD/CAM-Systeme für die Projektierung, Konstruktion und Produktionssteuerung wurden in Kombinaten und Betrieben eingerichtet.
- Der Einsatz der modernen Rechentechnik. Die Informatik wurde in breiterem Maße für die Rationalisierung der Produktions-, Zirkulations- und Dienstleistungsprozesse wirksam.
- Der Aufbau flexibel automatisierter Fertigungssysteme. Dadurch wurde der Mechanisierungs- und Automatisierungsgrad in mehreren Industriezweigen erhöht und die Arbeitsproduktivität gesteigert.
- Die Einführung neuer Bearbeitungstechnologien und Verfahren sowie neuer Werkstoffe. Damit wurden bedeutende Kostensenkungen und effektiverer Materialeinsatz erreicht.
- Durch neue Erzeugnisse des Maschinen- und Anlagenbaues wurde die Leistungsfähigkeit und Exportkraft dieser Zweige weiter erhöht. Wesentliche Voraussetzungen dafür waren neue Erzeugnisse der Mikroelektronik, neue Technologien, neue Werkstoffe und die moderne Rechentechnik einschließlich der CAD/CAM-Systeme.
- Die Erweiterung des Konsumgütersortiments. Für den Binnen- und den Außenmarkt wurden neue Erzeugnisse angeboten. Die Basis dafür waren ebenfalls wissenschaftlich-technische Vorleistungen.

Der Bericht der Staatlichen Zentralverwaltung weist nach, daß die ökonomische Wirksamkeit der wissenschaftlich-technischen Arbeit im vergangenen Jahr beträchtlich zugenommen hat. Grundlage dafür sind die bedeutenden Wissenschafts- und Forschungspotentiale in den Kombinaten. Die Kombinate entwickeln zugleich mit der Akademie der Wissenschaften der DDR und den Hochschulen eine engere Kooperation nach neuen ökonomischen Maßstäben, die weiter verbreitert wird, um künftig die Grundlagenforschung in größerem Umfang auf die Erfordernisse der ökonomischen und technisch-technologischen Entwicklung der Kombinate einzustellen und auf Spitzenleistungen auszurichten. Damit wird gesichert, daß in Zukunft nahezu jeder zweite Wissenschaftler und Forscher der Akademie der Wissenschaften der DDR und der Hochschulen auf der Basis von Wirtschaftsverträgen mit den Kombinaten zusammenarbeitet.

Die wesentlichsten wirtschaftlichen Ergebnisse der engeren Verbindung von Wissenschaft und Produktion im Jahre 1985 sind:

- Über 5000 neue Erzeugnisse, Verfahren und Technologien wurden in die Produktion eingeführt.
- Die Produktion neuentwickelter Erzeugnisse in Industrie und Bauwesen betrug 93 Md. M.
- Um 15 Prozent stieg die Produktion von Erzeugnissen mit dem Gütezeichen „Q" gegenüber 1984.
- 570 Mill. Arbeitsstunden wurden durch Maßnahmen von Wissenschaft und Technik gespart.
- Durch Senkung des spezifischen Materialverbrauchs konnten über 500000 t Walzstahl, 19000 t Nichteisenmetalle, 425000 t Zement, 16000000 t Rohbraunkohle (Äquivalent der erzielten Energieeinsparungen) eingespart werden.
- Wissenschaftlich-technische Leistungen brachten in der Industrie, im Bau- und Verkehrswesen Kosteneinsparungen in Höhe von 8 Md. M.

Wachstum der Produktion im Industriebereich Elektrotechnik/Elektronik/Gerätebau 1985
Industrielle Warenproduktion 11,8 Prozent (im Durchschnitt der gesamten Industrie 4,5 Prozent)

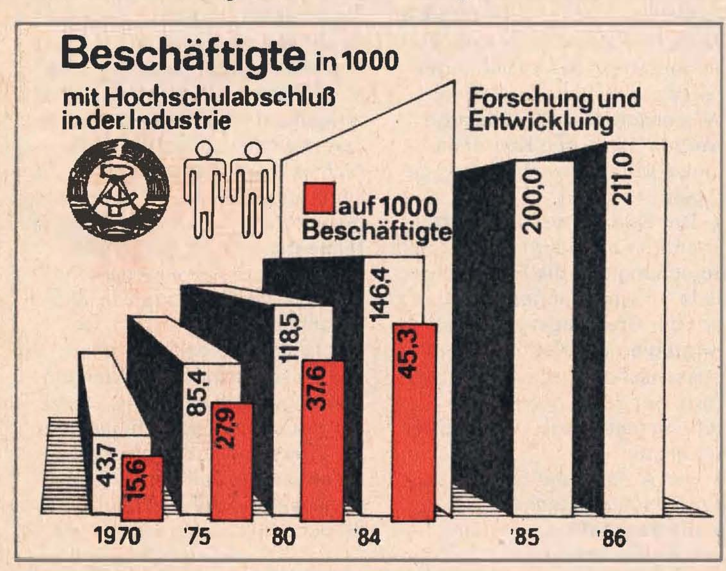
Entwicklung der industriellen Warenproduktion im Industriebereich Elektrotechnik/Elektronik/Gerätebau
(in Prozent, 1980 = 100)

1981	1982	1983	1984	1985
111	118	129	140	157

Entwicklung der Produktion von Geräten und Einrichtungen für die Überwachung, Regelung und Steuerung (in Mill. M)

1981	1982	1983	1984	1985*
1478	1589	1683	1798	1978

* geschätzt



Wissenschaftspotential in der Praxis genutzt

In den Kombinaten sind nicht nur beträchtliche Produktionskapazitäten, sondern auch große Wissenschaftspotentiale konzentriert. In den Direktionsbereichen Wissenschaft und Technik der Kombinate bzw. der Kombinatsbetriebe sind Hunderte Wissenschaftler und Ingenieure tätig. Ihre Forschungsgebiete sind hauptsächlich die angewandte Forschung und die Überführung der Ergebnisse in die betriebliche Praxis.

Die Grundlagenforschung wird von den Akademien und Hochschulen betrieben. Hier werden jene Erkenntnisse gewonnen, die die Grundlagen für die angewandte Forschung der Kombinate bilden. Wenn der wissenschaftlich-technische Fortschritt und seine Nutzung durch die Kombinate für neue Erzeugnisse und neue Technologien die Effektivitätsdynamik der Volkswirtschaft bestimmt, dann folgt daraus, daß alle Wissenschaftspotentiale auf die ökonomische und technisch-technologische Entwicklung der Kombinate ausgerichtet werden müssen, um immer wirtschaftlicher zu produzieren. Das verlangt die Forschungskooperation zwischen Kombinaten und den Akademien und Hochschulen. Letztere müssen den größten Teil ihrer Grundlagenforschung auf die Bedürfnisse der Industrie ausrichten. (Selbstverständlich kann nicht die gesamte Grundlagenforschung der Akademien und Hochschulen vertraglich an die Kombinate gebunden werden. Denn die Erforschung der wissenschaftlichen Grundlagen für Entwicklungen, die in einigen Jahren oder Jahrzehnten praxiswirksam werden – z.B. die Kernfusion – dürfen nicht vernachlässigt werden.)

„Auf der Basis von Ergebnissen der Grundlagenforschung – erzielt gerade auch auf dem Wege der von den Kombinaten finanzierten Auftragsforschung – vermögen die Kombinate, die Bedingungen dafür zu schaffen, daß wissenschaftlich-technische Spitzenleistungen schnell in produktions- und absatzwirksame Erzeugnisse, Verfahren und Technologien umgesetzt und ökonomisch gut verwertet werden." (Prof. Dr. Helmut Koziolek, Direktor des Zentralinstituts für sozialistische Wirtschaftsführung beim ZK der SED) Beispiele dafür sind in den letzten Jahren u. a.: die Braunkohlenveredlung, die Entwicklung und Anwendung der Mikroelektronik, der Entwurf und Bau neuartiger Industrieroboter, neue Verfahren der Wirbelschichttechnologie, neue Verfahren der Oberflächenveredlung, neue Pharmaka.

Im Fünfjahrplan 1986 bis 1990 werden die Vertragsbeziehungen erheblich erweitert. Setzte 1985 die Akademie der Wissenschaften der DDR 33 Prozent ihres Forschungspotentials über Wirtschaftsverträge für Kombinate der Industrie ein, so sollen es in diesem Jahr 45 Prozent sein. So leistet das Jugendforscherkollektiv „e-D-Graphik" gemeinsam mit dem Werkzeugmaschinenbaukombinat „7. Oktober" einen wirksamen Beitrag zur Anwendung der CAD/CAM-Technik, das Jugendforscherkollektiv „1,3-µm-Laser" wird zur Nutzung der Erkenntnisse der Optoelektronik im Werk für Fernsehelektronik Berlin beitragen. Die Beziehungen zwischen den beiden Partnern Wissenschaft und Produktion werden durch den Koordinierungs- und Leistungsvertrag geregelt.

- **Der Koordinierungsvertrag**

Er enthält die Hauptgebiete der Forschung und die Forschungsziele für einen längeren Zeitraum. Auf der Grundlage gemeinsamer Strategien von Kombinat und Wissenschaftspartner wird die Form der gemeinsamen Forschung festgelegt. Das betrifft vor allem:

- den Aufbau und die Nutzung der Forschungstechnik,
- die Beschaffung der Forschungseinrichtungen,
- die Bereitstellung von Produktionskapazitäten, Material usw. durch die Kombinate,
- den Kaderaustausch zwischen den Partnern,
- die Vereinbarungen über Studentenpraktika, Einbeziehung von Studenten in Jugendforscherkollektive der Kombinate, Vergabe von Abschlußarbeiten der Studenten.

Im Jahre 1985 bestanden 180 Koordinierungsverträge, davon 130 zwischen Kombinaten und Hoch- und Fachschulen und 50 zwischen Kombinaten und der Akademie.

- **Der Leistungsvertrag**

Er wird für einzelne Forschungsthemen abgeschlossen. Im Leistungsvertrag wird vereinbart:

- die zu lösende Aufgabe,
- die zu erreichenden technischen und ökonomischen Ergebnisse,
- der Termin,
- der Preis und die Zuschläge bei Überbietung der gestellten Forschungsziele,
- die Pflichten des Kombinats, wie die Bereitstellung von Produktionskapazitäten und Kadern,
- die Schutzrechtsarbeit.

„Eine solche Zusammenarbeit auf vertraglicher und ökonomischer Grundlage wird auch manche neue Möglichkeit erschließen, Geräte und Materialien für die Forschungsarbeit gemeinsam zu entwickeln, zu bauen und einzusetzen. Vorhandene Kapazitäten können zusammen vorteilhafter genutzt werden. Investitionen, die den wissenschaftlich-technischen Höchststand der Zukunft technologisch anwendbar machen, können in wachsendem Maße gemeinsam vorbereitet werden. In dieser engen ökonomischen Verflechtung von Wissenschaft und Produktion, sowohl innerhalb der Kombinate wie zwischen ihnen und den Einrichtungen der Akademie sowie der Hoch- und Fachschulen, wird die Wirksamkeit des geistigen Potentials vervielfacht." (Erich Honecker auf der 10. Tagung des ZK der SED im Juni 1985)

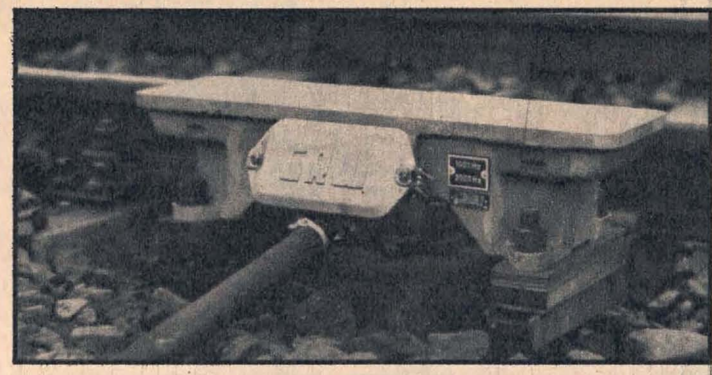


Die magnetischen Kontrolleure

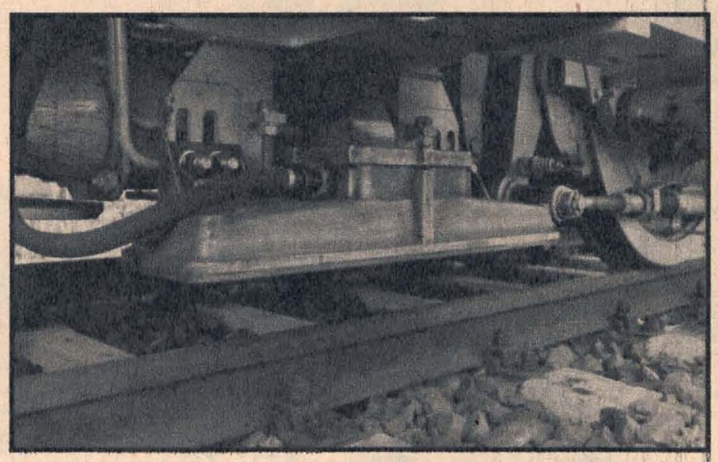
Sicherungstechnik PZ 80 im Eisenbahnbetrieb

Die Vorbeifahrt an einer rot leuchtenden Ampel an der Straßenkreuzung kann nicht nur einige Stempel kosten, sondern auch die letzte Fahrt sein. Solch ein krasses subjektives Fehlverhalten am Steuer eines Kraftfahrzeuges ist auf der Straße leider nicht auszuschließen, wohl aber auf dem Schienenstrang der Eisenbahn. Mit sogenannten Zugbeeinflussungseinrichtungen kann der Zug ohne Eingreifen des Lokführers an einem „Halt" zeigenden Signal zwangsgebremst werden. Dazu zählt z.B. eine mechanisch wirkende Fahrsperre, der Streckenanschlag, der seit Jahrzehnten bei der Berliner S-Bahn eingesetzt, aber nicht auf den Fernbahnbetrieb übertragbar ist.
Ein für die Deutsche Reichsbahn neu entwickeltes System ist die „Punktförmige Zugbeeinflussung" (PZ 80). Beteiligt an dieser Entwicklung, die wesentlich die Sicherheit im Eisenbahnbetrieb der DDR erhöht, sind als Finalproduzent das GRW Teltow, das Zentrale Forschungsinstitut des Verkehrswesens, das EAW Treptow, das LEW Hennigsdorf, um die wichtigsten Partner zu nennen.

Abb. S.279 Die neue E-Lok BR 212/243 aus dem LEW Hennigsdorf wird serienmäßig mit der PZ 80 ausgerüstet. Rechts oben im Führerstand ist das Bedienteil der PZ 80 für die Eingabe des Überwachungsprogramms untergebracht. In der Bildmitte (über dem aufgeschlagenen Buchfahrplan) ist die digitale Geschwindigkeitsanzeige sowie die Anzeige für die Überwachung installiert.



Die Gleismagnete sind an Vor- und Hauptsignalen sowie auch vor automatisch gesicherten Wegübergängen angebracht.



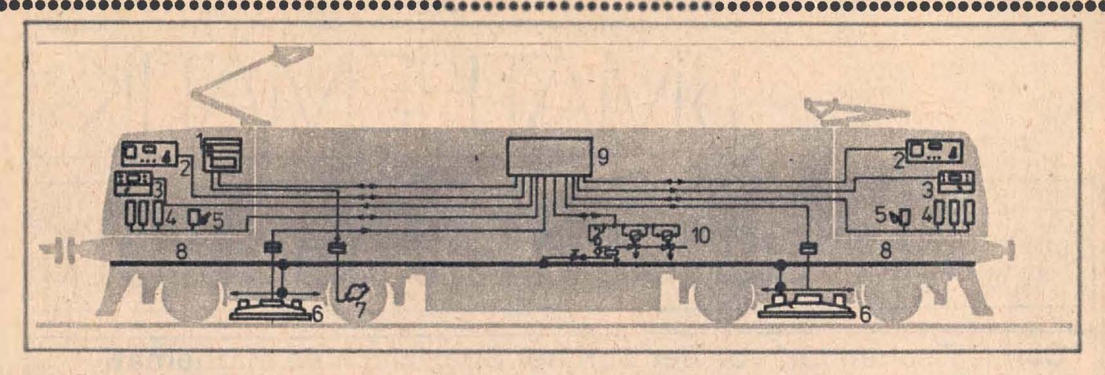
Der Fahrzeugmagnet nimmt vom Gleismagneten die Informationen auf, z.B. über die Signalstellung.

Fahren im Raumabstand

Eisenbahnbetrieb und Fragen der Sicherheit sind auf das engste miteinander verbunden. Zwar fuhr man in den Gründerjahren der Dampfmaschine auf Rädern bei einer stolzen Geschwindigkeit von 30 bis 40 km/h noch auf Sicht und nach Gehör. Doch als schließlich in den folgenden Jahrzehnten Zahl und Geschwindigkeit der Züge rapide anstiegen, begann man schon den Abstand von Zug zu Zug nach Zeit zu bemessen. Aber auch diese Sicherheitsstrategie, wie damalige schwere Auffahrunfälle zeigten, blieb unvollkommen.
Seit mehr als 100 Jahren fahren die Eisenbahnzüge im Raumabstand. Die Strecken sind in Teilabschnitte, sogenannte Blockabschnitte, eingeteilt. Die entscheidende Sicherheitsbedingung, die im wesentlichen noch heute gilt, besagt: in einem Blockabschnitt, gesichert durch Einfahr- und Ausfahrsignale, darf sich in der Regel nie mehr als ein Zug aufhalten. Darüber wacht ein Geflecht von Sicherheitseinrichtungen mit verschiedenen Abhängigkeiten in festen Anlagen (wie Stellwerk, Weichen, Signale) und am fahrenden Zug.
Ein wichtiges Kettenglied zwischen diesen Sicherheitseinrichtungen stellt die Zugbeeinflussung dar. Es gibt im wesentlichen zwei grundsätzliche Systeme. Die punktförmige Zugbeeinflussung wirkt – wie der Name sagt – nur an bestimmten Punkten des Fahrweges eines Zuges, zumeist an den Standorten der Signale. Sie ist in erster Linie ein Sicherheitssystem, das auf Grund seines relativ einfachen Aufbaus einen umfassenden Einsatz auf allen Strecken ermöglicht. Die linienförmige Zugbeeinflussung gestattet während der gesamten Fahrt über die ganze Strecke, daß vom Gleis Informationen per Linienleiter an das Triebfahrzeug übertragen werden. Neben den Sicherheitsfunktionen werden mit diesem System Betriebsprozesse automatisiert, die allerdings erheblich größere Aufwendungen erfordern und deshalb nur auf ausgewählten Strecken, wie z.B. Höchstgeschwindigkeitsstrecken, eingesetzt werden können.

Magnetische Kopplung vor dem Signal

Vereinfacht dargestellt ist das Prinzip der punktförmigen induktiven Zugbeeinflussung so zu erklären: Am Gleis installierte Magnete (Schwingkreise) der drei Frequenzen 500, 1000 und 2000 Hz wirken mit dem Magneten am Triebfahrzeug zusammen, indem beide Systeme (Schwingkreise gleicher Frequenz) induktiv miteinander gekoppelt werden. Die Stromveränderung löst einen Impuls aus. Nähert sich beispielsweise der Zug einem Halt zeigenden Hauptsignal, muß die Bremsung im Bereich des Vorsignals begonnen werden. Denn der



Prinzipaufbau der Fahrzeugeinrichtung PZ 80: 1 Registriergerät der Geschwindigkeitsmeß- und Registriereinrichtung (GMR), 2 Bedieneinheit, 3 Anzeigegerät mit Stromversorgung, 4 Schaltergruppe, 5 Signalgeber, 6 Fahrzeugmagnete, 7 Wegimpulsgeber der GMR, 8 Hauptluftleitung, 9 Schaltschrank mit zentraler Informationsverarbeitungseinheit, 10 pneumatische Baugruppe

Bremsweg ist im Vergleich zum Kraftfahrzeug auf der Straße viel länger (bis zu 1000m), vor allem hervorgerufen durch die Masse des Zuges und den geringen Reibwert von Rad und Schiene. Deshalb müssen die Informationen des Hauptsignals weit vorab signalisiert werden (Vorsignal). Am Vorsignal werden mit der Frequenz 1000Hz folgende Überwachungsfunktionen ausgelöst: Die Wachsamkeitskontrolle, indem der Lokführer per Tastendruck innerhalb von vier Sekunden bestätigt, daß er die Fahreinschränkung erkannt hat. Und weiterhin wird vom System geprüft, ob daraufhin die richtige Reaktion vom Lokführer erfolgt, also, ob er die Geschwindigkeit des Zuges bei Annäherung an das Halt zeigende Signal reduziert, unter Beachtung eines vom Weg abhängigen Geschwindigkeits-Limits. Gibt es nun Abweichungen von den vorgeschriebenen Handlungen durch den Lokführer, wird der Zug notgebremst. Ähnliche Überwachungen erfolgen in der Regel etwa 200m vor dem Hauptsignal (500Hz).

Schließlich ist am Hauptsignal der Magnet mit der Frequenz 2000Hz installiert. An dieser Stelle wird der Zug beim Halt zeigenden Signal unabhängig von der Fahrgeschwindigkeit gebremst. Natürlich ist auch an die Variante gedacht, daß der Lokführer aus betrieblichen Gründen (Signalstörung u.a.) entsprechend den Vorschriften an einem Halt zeigenden Signal vorbeifahren kann. Er muß dann auf seinem Führerstand eine Befehlstaste drücken, um die Zwangsbremsung zu verhindern. Die PZ 80 limitiert in diesem Fall die Fahrgeschwindigkeit auf 40km/h und wacht darüber, daß der Zug nicht schneller fährt.

Neues System mit vielfältigen Programmen

Bereits seit Jahrzehnten ist die Zugbeeinflussung durch ein induktives Dreifrequenz-Resonanzsystem (Indusi) mit den genannten Frequenzen bekannt und im Eisenbahnbetrieb eingesetzt. Die Zugbeeinflussung PZ 80, sie ist auf allen im Zugbetrieb der Deutschen Reichsbahn eingesetzten Triebfahrzeugen anwendbar, kann natürlich dank moderner Technik viel mehr und ist außerdem in der Lage, mit allen vorhandenen älteren Einrichtungen des induktiven Dreifrequenz-Resonanzsystems zusammenzuarbeiten. Wissenschaftler aus dem Institut für Eisenbahnwesen des Zentralen Forschungsinstituts des Verkehrswesens gestalteten maßgeblich das System PZ 80 und führten es gemeinsam mit der Industrie bei der Deutschen Reichsbahn ein.

Triebfahrzeugführer schätzen die Vorzüge dieses Systems hoch ein. Sie sind physisch und psychisch besonders bei Schneetreiben und Nebel, Nachtfahrten sowie bei hohen Geschwindigkeiten stark belastet und tragen eine hohe Verantwortung für die Sicherheit Hunderter Reisender sowie des rollenden Materials, dessen Wert ...zig Millionen Mark beträgt. Wie der Zugfunk (vgl. JU+TE10/1984) oder der Sicherheitsfahrschalter (Sifa) gibt PZ 80 dem Lokführer mehr Sicherheit, indem sie seine subjektive Signalbeobachtung und Reaktion objektiv kontrolliert.

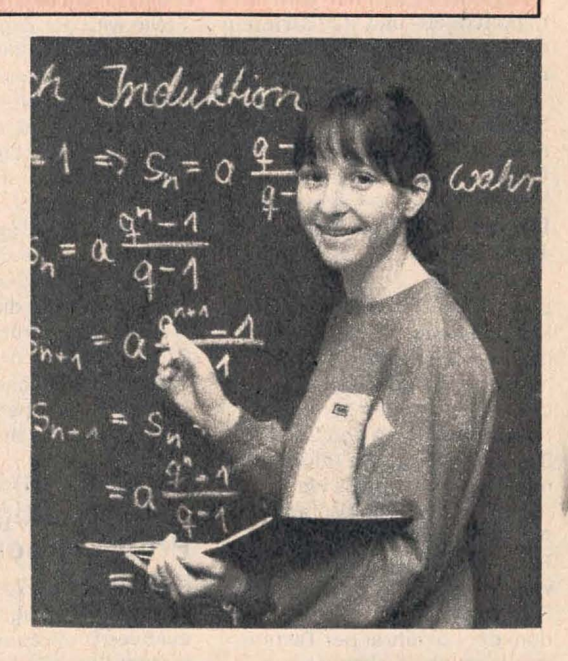
Mit der PZ 80 werden bei der Deutschen Reichsbahn in umfangreich konzipierten Programmen vorrangig die Hauptstrecken ausgerüstet. Die neue E-Lok der Baureihe 212/243 aus dem LEW Hennigsdorf sowie weitere eingesetzte Triebfahrzeuge erhalten das neue Sicherungssystem. Der Reisende kann bereits auf verschiedenen Strecken unserer Eisenbahn, z.B. südlich von Berlin zwischen Schönefeld und Potsdam, die Magnete auch am Gleis sehen.

Dr. Ronald Keusch

Fotos: Werkfoto (2), ZBDR/Hein
Zeichnung: Schmidt

›MATHEMATIK-
das ist mein Gebiet‹

Caren Tischendorf von der Berliner Spezialschule mathematischer Richtung „Heinrich Hertz" hält es mit dem Grundsatz: Begabung reicht zum Auffallen, dann aber zählt nur noch Fleiß.



Auf die 25. DDR-Mathematikolympiade bereitet sich in diesen Wochen Caren Tischendorf vor. Die 16jährige Schülerin der Klasse 10/1 an der Spezialschule mathematischer Richtung „Heinrich Hertz" in Berlin errang bereits im vergangenen Jahr – damals als Frühstarter in der Klassenstufe 10 – einen dritten Preis. Mit ihr sprach Doris Lorenz.

Was reizt dich an der Mathematik?
Das Knobeln, das Suchen nach Lösungen, möglichst kurzen, eleganten.

Wie hast du die Freude daran entdeckt?
Mein großer Bruder hat bereits frühzeitig durch Karten und andere Spiele, die logisches Denken erfordern, mein Interesse für mathematische Probleme geweckt. – Er hat heute übrigens nichts mehr mit der Mathematik zu tun. – In der 5. Klasse war ich dann bei der Kreis-Mathematikolympiade erfolgreich. Von da an war meine Entwicklung sehr folgerichtig, ja geradlinig. Zuerst arbeitete ich im Kreis-Mathematikzirkel mit, ab Ende der 6. Klasse in der Mathematischen Schülergesellschaft an der Humboldt-Universität. Und spätestens da stand fest: Ich wollte an die Spezialschule mathematischer Richtung.

Sind Mädchen dort wie bei den DDR-Olympiaden die Ausnahme?
Fünf von den 21 Schülern unserer Klasse sind Mädchen. Aber ich glaube, das hat weniger mit geringer Begabung zu tun, als mehr mit der Erziehung. Wer von Eltern und Lehrern sehr frühzeitig intensiv in die Richtung gelenkt wird, entdeckt die Mathematik, die Naturwissenschaften oder die Technik sehr bald als „sein" Gebiet. Die Ausbildung in unserem Computerkabinett macht mir z. B. Spaß, ist für die Zukunft ja auch wichtig.

Mußtest du nie Widerstände überwinden?
Eigentlich nicht. Meine Lehrer, meine Eltern haben meine mathematischen Interessen immer unterstützt. Wichtiger war und ist, sich auch selbst zu überwinden. Denn Begabung reicht höchstens, um erst einmal aufzufallen. Dann aber zählt nur noch

Fleiß, harte Arbeit. Wer Spitze sein will, muß – so denke ich – sich jeden Tag mit mathematischen Problemen beschäftigen. Das fordert schon Konsequenz. Nicht jedes Gebiet liegt mir gleichermaßen. Außerdem will und darf ich in der Schule nicht nur in Mathe gut sein. Allein Olympiade-Erfolge im Auge zu haben, ist Schmalspur, die auf die Dauer ins Abseits führt. Und letztlich will ich natürlich auch andere Neigungen nicht unterdrücken.

Welche zum Beispiel?

Lesen, Gitarrespielen, Sport. Früher habe ich auch Leistungssport getrieben. Turnen. Aber schließlich mußte ich mich für eines entscheiden. Allzu schwer gefallen ist mir das allerdings nicht, da ich merkte, im Sport wäre ich über Mittelmaß nicht hinausgekommen.

Du bist ehrgeizig. Hälst du dich für einen Streber?

Wenn du das positiv meinst, als konzentriertes, zielstrebiges Herangehen an eine Sache, dann auf jeden Fall. Bestleistungen sind nur so zu erreichen.

Wenn du mit einem mathematischen Problem einmal wirklich nicht klarkommst, beschäftigt dich das dann pausenlos?

Falls dies nicht gerade während einer Olympiade-Klausur passiert, versuch' ich, erst einmal abzuschalten, mich mit anderem zu beschäftigen. Und das zahlt sich auch aus. Später finde ich dann nämlich meist doch den richtigen Ansatz. Zum Beispiel beim Aufwachen am Sonntagmorgen. Ich lasse mir dann alles in Ruhe durch den Kopf gehen, bevor ich zu Stift und Papier greife.

Wie sieht überhaupt dein mathematisches Pensum aus?

Nachdem ich erst alles für die Schule erledigt habe, kommen fast jeden Tag Aufgaben beispielsweise des Korrespondenzzirkels. Zweimal in der Woche gehe ich zur Mathematischen Schülergesellschaft, und zudem hat unsere Klasse – die erstmals nach einem speziellen Förderungsplan lernt – auch noch wöchentlich Zusatzunterricht bei einem Mitarbeiter der Akademie der Wissenschaften. Und in den Ferien geht's dann weiter. Mit Schulungslagern.

Was steht dort auf dem Programm?

In den Schulungslagern – außer zu Weihnachten in jeden Ferien – erschließen wir uns in, sagen wir, Lehrveranstaltungen, die Mathematik weiter, vertiefen unser Wissen. Und dann werden natürlich täglich Aufgaben gelöst, in der Regel während mehrstündiger Klausuren.

Wird dir das alles nicht manchmal ein bißchen viel?

Will man internationale Spitzenleistungen erreichen, ist so etwas nun mal unumgänglich. Das beziehe ich jetzt nicht nur auf internationale Mathematikolympiaden, wo die Starter aus unserem Land, trotz der starken Konkurrenz aus der Sowjetunion und den USA, aus der BRD und auch beispielsweise aus Vietnam, das Niveau natürlich künftig weiter mitbestimmen wollen. Die meisten von uns – ich übrigens auch – möchten später ja der Mathematik treu bleiben. Und die Verantwortung gerade auch der Mathematiker für den wissenschaftlich-technischen Fortschritt, für die Verwirklichung der ökonomischen Strategie in unserem Land ist eine Sache, an der es nichts zu rütteln gibt. Forschungsergebnisse der Mathematik sind zum Beispiel jetzt in der Mikroelektronik von größter Bedeutung.

Ob nun während der Klausur im Schulungslager oder bei der Olympiade, du mußt die Lösung für eine Aufgabe ganz allein finden. Sind Mathe-Asse Einzelkämpfer?

Natürlich muß jeder ein gewisses, durchaus umfangreiches Pensum allein absolvieren. Daß wir uns außerdem, nicht zuletzt innerhalb der Klasse, gemeinsam mit mathematischen Problemen beschäftigen, ist aber gar nicht so selten. Denn so kommt man manchmal zu einem ganz neuen Herangehen. Zudem profitieren wir dadurch voneinander. Jeder hat ja neben den starken Seiten auch schwächere, bei mir ist das beispielsweise die räumliche Geometrie. Wenn ich da mit einem starken Partner öfter zusammenarbeite, fällt es mir dann allein ebenfalls leichter, mit solchen Aufgaben fertig zu werden. Und schließlich ist es gerade für später, für den Beruf, wertvoll, sich frühzeitig auch an das kollektive Arbeiten gewöhnt zu haben. Anders geht es heute gar nicht mehr.

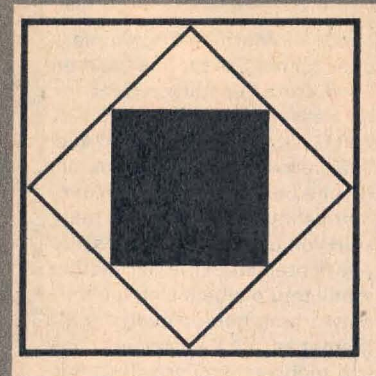
Was willst du in der nächsten Zeit erreichen?

Meinen ganzen Ehrgeiz setze ich ein, um auch bei der internationalen Mathematikolympiade starten zu können.

Foto: JW-Bild/Eckebrecht

Visitenkarte

- Die Spezialschule mathematischer Richtung „Heinrich Hertz" in Berlin besteht seit 1961. In den Klassenstufen 9 bis 12 lernen dort gegenwärtig 340 mathematisch und naturwissenschaftlich besonders begabte Mädchen und Jungen aus allen Stadtbezirken der Hauptstadt. Ein Drittel von ihnen sind Mädchen.
- Im verstärkten Mathematik- und naturwissenschaftlichen Unterricht wird u.a. Wissen auf den Gebieten lineare Algebra, Logik, Analysis und Informatik vermittelt.
- In den Klassen 9 und 10 stehen wöchentlich ein bis zwei Stunden in Computerkabinetten auf dem Plan, darüber hinaus noch im außerunterrichtlichen Bereich, in Arbeitsgemeinschaften und zur Förderung besonders begabter Schüler.
- Zur weiteren individuellen Förderung der Begabtesten trägt auch der Unterricht bei Wissenschaftlern der Humboldt-Universität im Rahmen der Mathematischen Schülergesellschaft bei.
- Von Anfang an nahmen Schüler der Spezialschule regelmäßig und erfolgreich an internationalen Mathematikolympiaden teil und belegten bisher zwei 1., fünf 2. und sechs 3. Preise.
- In jedem Jahr wird an der Schule der Heinrich-Hertz-Wettbewerb ausgeschrieben, ein wissenschaftlicher Schülerwettstreit, in dem Schüler selbstgewählte Themen aus Naturwissenschaft und Technik bearbeiten.



Weltgrößtes Ölaufnahmeschiff

Die finnische Wärtsilä-Werft in Turku baut gegenwärtig für die Sowjetunion das weltgrößte Spezialschiff für die Beseitigung von Ölverschmutzungen. Mittels ausschwenkbarer Sperr- und Absaugvorrichtungen, die eine Arbeitsbreite von 60 m – bei Unterstützung durch zwei weitere Fahrzeuge sogar von 250 m – ermöglichen, können stündlich bis zu 800 m³ ölverschmutztes Wasser in die insgesamt 10000 m³ fassenden Tanks des Schiffes aufgenommen und anschließend gereinigt werden. Das 132 m lange und 22 m breite Schiff ist außerdem noch als äußerst leistungsfähiger Saugbagger sowie für die Bekämpfung von Bränden und die Aufnahme und den Abtransport auf Bohrplattformen anfallender Abwässer einsetzbar.

Grafik: ADN-ZB

Serienstart für Sattelzugmaschine

Das Minsker Automobilwerk der Produktionsvereinigung BELAVTOMAZ hat die Serienfertigung der neuen zweiachsigen Sattelzugmaschine MAZ-5432 aufgenommen. Sie löst den bisher produzierten Schlepper MAZ-504W ab. Das neue Fahrzeug ist für den Transport von Sattelaufliegern mit einer Masse von 26,95 t und 30,95 t konzipiert. MAZ-5432 ist mit einem Kippfahrerhaus über dem Motor versehen. Dadurch hat sich der Zugang zu den einzelnen Baugruppen des Motors verbessert. Es handelt sich um einen Achtzylinder-V-Dieselmotor JAMZ-238P mit Turboaufladung. Sein Hubraum beträgt 14860 cm³, die Leistung 217 kW bei 2100 U/min.



Fotos: ADN-ZB, Archiv (1)

Mit Berliner Kennzeichen

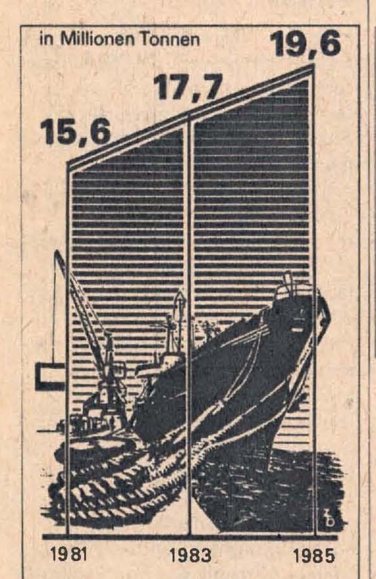
Dieser neuentwickelte IKARUS-Stadtbus (vgl. dazu JU + TE 3/1986) wird bis April '86 auf verschiedenen Linien unserer Hauptstadt getestet. Der Bus kann 104 Fahrgäste, davon 29 auf Sitzplätzen, aufnehmen. Er verfügt über eine durchgehende Frontscheibe und Innenschwingtüren, deren automatische Rücköffnungseinrichtung die Sicherheit der Fahrgäste erhöht. Vorgesehen ist es, diesen Typ nach der Erprobung auch in Berlin einzusetzen.





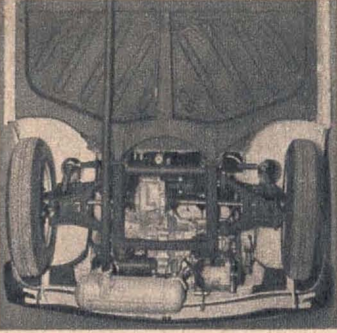
Mehrzweck-Flugzeug

Dieses Mehrzweck-Flugzeug des Typs Yun-12, unter anderem in der Landwirtschaft einsetzbar, gehört zu mehreren Typen für die Zivilluftfahrt, die in der Volksrepublik China gebaut werden.



Güterumschlag im Rostocker Überseehafen

Mit der höchsten Leistung seit dem 25jährigen Bestehen des Rostocker Überseehafens wurden 1985 19,6 Millionen Tonnen Güter aller Art gelöscht oder geladen. Damit wurde das hohe Planziel erreicht und das Vorjahresergebnis um mehr als 700000 Tonnen Stück- und Flüssiggüter überboten.



Wußtet Ihr schon...

..., daß sich in unserer Republik der Kraftfahrzeugbestand jährlich um etwa 140000 Fahrzeuge erhöht? Einen beträchtlichen Anteil daran hat auch das IFA-Kombinat Personenkraftwagen. 1981 bis 1985 wurden dort z.B. zusätzlich zu den hohen Planverpflichtungen 41 330 Pkw Trabant und Wartburg produziert. (Die Abbildung zeigt einen Trabant aus etwas ungewöhnlicher Sicht. Der Radantrieb mit Kugelgleichlauf-Gelenkwellen, wartungsfreien Spurstangengelenken schafft optimale Laufruhe für die Vorderachse.)

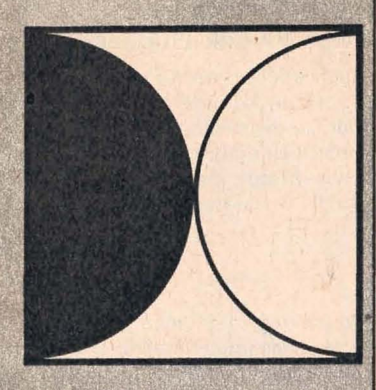
Das IFA-Kombinat Nutzkraftwagen steigerte im vergangenen Fünfjahrplan die Produktion seiner Haupterzeugnisse W50, Robur und Multicar auf 121,1 Prozent. – Noch im IV. Quartal dieses Jahres soll in Ludwigsfelde die Serienproduktion des neuentwickelten Lkw W53 beginnen. Auch das Reifenkombinat Fürstenwalde hat sich auf die anspruchsvolleren Aufgaben eingestellt. So wurde zum Beispiel die Zielstellung der Direktive des X. Parteitages der SED zur Entwicklung der Pkw-Reifenproduktion auf 112 bis 115 Prozent mit einer Steigerung auf 135,3 Prozent überboten.

Neue Zündkerze

In den Warschauer Rawar-Werken ist eine Zündkerze entwickelt worden, die sich besonders für den Einsatz in Motoren eignet, die mit einem sogenannten mageren Kraftstoff-Luft-Gemisch betrieben werden. Die inzwischen patentierte Kerze hat im Unterschied zu den traditionellen eine scheibenförmige Mittel- und eine aus mehreren Ringen bestehende Seitenelektrode. Dadurch wird eine regelrechte Zündfunken-„Garbe" erzeugt, deren Entladung durch das Überspringen von einem Ring zum anderen länger als bisher üblich dauert. Auf diese Weise werden selbst sehr magere Gemische gezündet. Der Vorzug der Warschauer Entwicklung besteht darin, daß keinerlei hochwertige neue Materialien für die Verbesserung der Qualität der seit über 100 Jahre bekannten Zündkerze erforderlich sind. In den letzten Jahren hatte man die Leistung der Kerzen zumeist nicht durch konstruktive Veränderungen, sondern vor allem durch Einsatz von teuren keramischen Werkstoffen sowie von Gold und Platin für die Elektroden gesteigert.

Keine Konkurrenz für Container-Schiffahrt

Weil die Gesamtkosten im Luftfrachtverkehr bis zu 26fach höher sind als die in der Containerschiffahrt, werden Großraumflugzeuge auch zukünftig nicht zu einer ernsthaften Konkurrenz für Containerschiffe werden. Das ergaben in Japan durchgeführte Untersuchungen, bei denen die Transportkosten von Flugzeugen und Schiffen analysiert wurden. Man kam zu dem Schluß, daß sich der vor allem wegen der wesentlich kürzeren Lieferzeiten und größeren Termintreue an die Luftfahrt übergegangene kleine Anteil insbesondere wertvoller Transportgüter nicht wesentlich erhöhen wird.



JUGEND+TECHNIK INTERVIEW



heute mit

Prof. Dr. oec. habil. Harry Nick

53 Jahre, Forschungsbereichsleiter am Institut für politische Ökonomie des Sozialismus der Akademie für Gesellschaftswissenschaften beim ZK der SED, Nationalpreisträger

Wenn wir in dieser Zeit über die Quellen unseres Wirtschaftswachstums sprechen, dann denken wir zugleich über die Anwendung der Wissenschaft in der Produktion nach. Nun wirkt die Wissenschaft in mannigfaltiger Weise auf die Effektivität der Produktion ein. Welche ihrer Quellen sind die ergiebigsten?

Professor Nick

Es gibt Effekte, die in ihrer Art einmalig sind und aus Quellen fließen, deren Ergiebigkeit nachläßt oder die ganz und gar versiegen. Ein Beispiel: Man kann das Masse-Leistung-Verhältnis von Maschinen verbessern, indem man versucht, mit weniger Material auszukommen. Das erfolgt durch das Verwenden hochwertiger Metalle oder durch den Ersatz von Metall durch Keramik, Glas oder mitunter auch durch Plaste. Das ist ein wichtiger Weg des wirtschaftlichen Fortschritts. Doch die Möglichkeit, die gleiche Maschine mit immer geringerem Materialaufwand herzustellen, wird tendenziell kleiner. Denn Maschinen vertragen wie Menschen Abmagerungen nur eine Weile, nur bis zu einer bestimmten Grenze.
Man kann aber auch versuchen, das Masse-Leistung-Verhältnis zu verbessern, indem man Maschinen mit höheren Gebrauchseigenschaften entwickelt, so daß nunmehr eine Maschine soviel leistet wie früher zwei oder drei, um es beispielhaft auszudrücken. Die Quellen dafür sind unerschöpflich. Das heißt, unsere Fähigkeit in einer Arbeitsstunde, mit einer Tonne Material, einer Kilowattstunde Elektroenergie einen wachsenden Gebrauchswert zu erzeugen, wird niemals nachlassen. Im Gegenteil, die Möglichkeiten, durch den wissenschaftlich-technischen Fortschritt wirtschaftliches Wachstum zu bewirken, werden größer. Der wissenschaftlich-technische Fortschritt ist wie der Erkenntnisfortschritt unbegrenzt. Das ist in der Hauptsache auch gemeint, wenn wir von den qualitativen Faktoren des Wirtschaftswachstums sprechen.

Auch die heute viel erwähnten Schlüsseltechnologien sind ein Resultat menschlicher Schöpferkraft. Welche Ausstrahlung haben sie auf die wirtschaftliche Entwicklung?

Professor Nick

Man kann die Frage mit einem Satz beantworten. Die Schlüsseltechnologien besitzen Eigenheiten, die in der gegenwärtigen Phase der wissenschaftlich-technischen Revolution für Neuerungsprozesse in der Volkswirtschaft entscheidend sind.
Ich möchte das an einer Schlüsseltechnologie etwas näher erläutern. Die Mikroelektronik ist eine Erfindung, die in die gesamte Technik hineinwirkt. In absehbarer Zeit wird es kein leistungsstarkes technisches Arbeitsmittel oder technisches Konsumgut geben, das ohne Mikroelektronik auskommt. Eine ähnliche Erfindung ist in der gesamten bisherigen Technikgeschichte nicht zu finden. Mit der Mikroelektronik werden Effektivitätsquellen in bisher nicht gekannten Größenordnungen erschlossen. Beispielsweise werden 100 Kilogramm herkömmlicher Bauelemente durch 3 bis 4 Gramm mikroelektronischer Bauelemente ersetzt.

Das macht die Mikroelektronik billig, was sicherlich ihre Ausbreitung beschleunigt. Vor welchen Problemen steht der Anwender der Mikroelektronik?

Professor Nick

Das Wort Schlüsseltechnologie ist auch deshalb zutreffend, weil es auch darauf aufmerksam macht, daß man die Türen zu den Einsatzfeldern der Mikroelektronik in der Volkswirtschaft aufschließen muß.
Wie meine ich das?
Wird die Mikroelektronik – das ist in zahlreichen Fällen möglich – an die vorhandene Technik angepaßt, steigt die Effektivität.

Das Gespräch führte Hannes Zahn.

Das Effektivitätspotential dieser Schlüsseltechnologie kommt jedoch auf diese Art und Weise nur zu einem Bruchteil zur Wirkung. Es ist eben so, daß eine Technologie niemals grundlegend gewandelt und damit höchst effektiv wird, wenn ein Roboter irgendwo hingestellt und ein Personalcomputer für irgendwas genutzt wird. Vielmehr muß die neue Technik organisch in den technologischen Gesamtprozeß integriert werden. Dafür sind in der Regel umfangreiche organisatorische, technische und technologische Veränderungen des gesamten Umfeldes notwendig. Daraus ergibt sich, daß die Kombinate für die wirkungsvolle Anwendung der Schlüsseltechnologien in ihrem Bereich beträchtliche Forschungsleistungen erbringen müssen.

Andererseits muß auch herkömmliche Technik für die Nutzung der Mikroelektronik eingerichtet werden. Neue Steuerungs-, Meß- und Regeltechniken werden gebraucht. Dafür ist wiederum häufig eine viel „präzisere" Präzisionsmechanik die Grundlage. Gebraucht werden beispielsweise auch kleine leistungsfähige Gleichstrommotoren, die nach dem Ausschalten im Bruchteil einer Sekunde stehen.

Die Mikroelektronik führt also zu ganzen Scharen qualitativer Verbesserungen auch der vorhandenen Technik. Man könnte fast sagen, daß es der Nachteil aller Technik ist, daß sie im wesentlichen vor der Erfindung der Mikroelektronik erdacht wurde und daß ihr deshalb der Zuschnitt auf die Mikroelektronik fehlt.

Dieser Zuschnitt ist dann sicher auch in den anderen Bereichen der Volkswirtschaft nicht vorhanden?

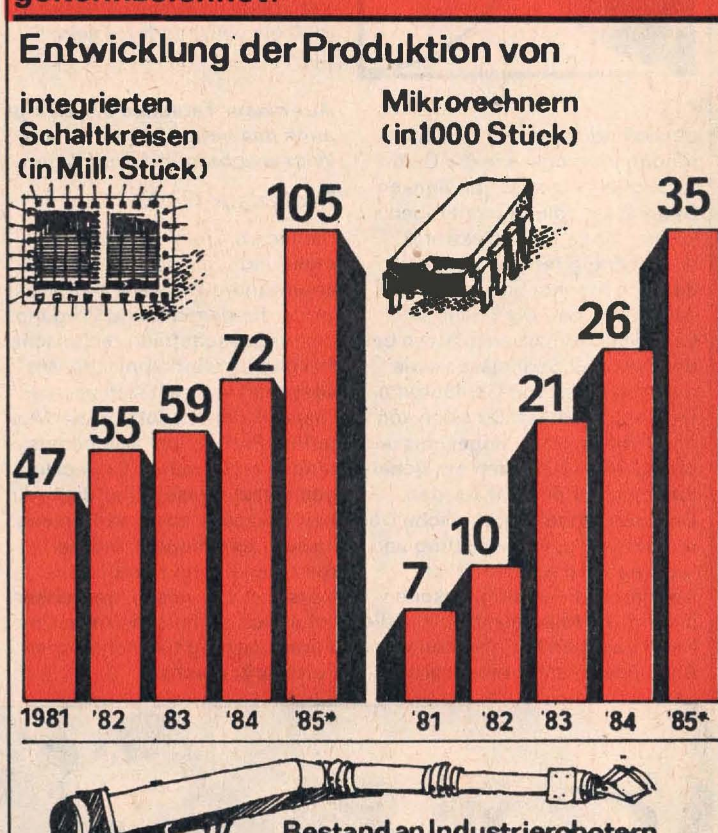
Professor Nick

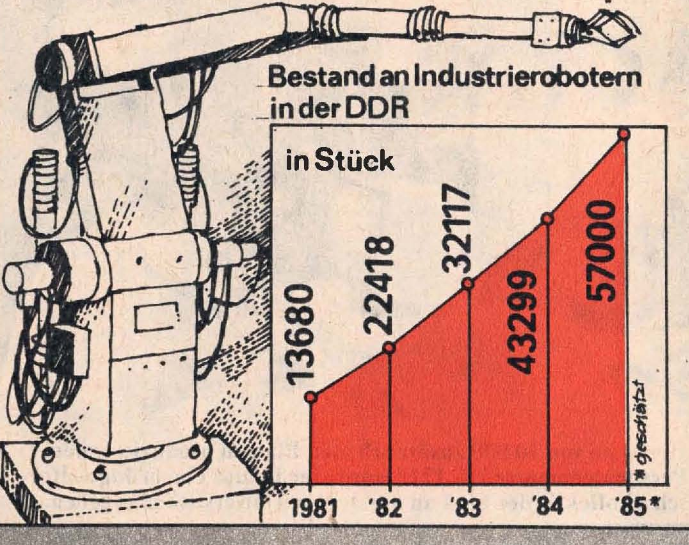
Das ist richtig. Die Mikroelektronik ist in der Tat die Hefe, die das gesamte technisch-ökonomische Potential der Volkswirtschaft in Gärung versetzt. Weder die Pro-

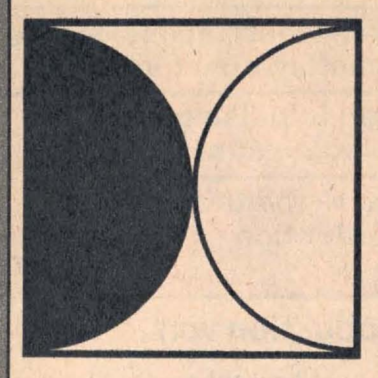
Warum wird die Wissenschaft unversiegbare Quelle für das Wirtschaftswachstum?

Welche ökonomischen Impulse gehen von den Schlüsseltechnologien aus?

Wodurch ist das neue Verhältnis von Wissenschaft und Produktion gekennzeichnet?





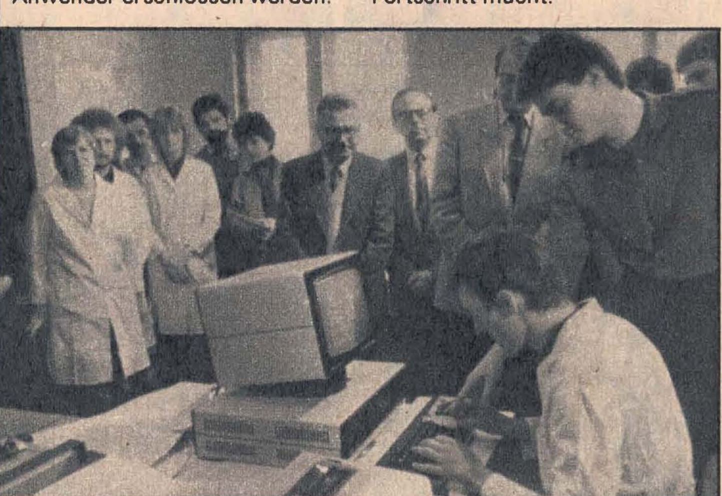


duktion noch die nichtproduzierenden Bereiche, wie die Geldwirtschaft, die Post, die Banken, Sparkassen, die Verwaltungen können ohne Mikroelektronik durchgängig rationalisiert werden. Ich möchte hier nur darauf verweisen, daß die Einführung von Bildschirmarbeitsplätzen bei der Post und Sparkasse sowie das Aufstellen von Geldautomaten begonnen hat. Dadurch können Arbeitsplätze eingespart und obendrein die Kunden am Schalter schneller bedient werden. Das wäre ohne elektronische Datenerfassung, -verarbeitung und -übertragung nicht möglich.
Aber auch diese Möglichkeiten, die uns die Mikroelektronik in die Hand gegeben hat, mußten vom Anwender erschlossen werden. Durch wissenschaftlich-technische Leistungen mußte er vorher seinen Bereich auf die neue Technik vorbereiten. Deshalb möchte ich es wiederholen, nirgendwo in der Volkswirtschaft kann man die Mikroelektronik einfach nehmen, einsetzen und die Ökonomie schlagartig verbessern. Das Produzent-Anwender-Verhältnis ist ein völlig anderes, muß ein völlig anderes sein.

Aus dieser Tatsache entspringt auch das neue Verhältnis von Wissenschaft und Produktion...

Professor Nick

Sicherlich. Die Produktion wird mehr und mehr technologisch angewandte Wissenschaft. Das ist der fundamentalste Vorgang der wissenschaftlich-technischen Revolution überhaupt. Die Wissenschaft wandelt sich von der Dienerin der Produktion zur Mutter der Produktion. Alle bedeutenden technischen Entwicklungen setzen wissenschaftliche Arbeit voraus – eben weil Erzeugnisse, Technologien und Verfahren einen hohen Kompliziertheitsgrad aufweisen, der wissenschaftlich-technische Arbeit zur Voraussetzung für technischen Fortschritt macht.



Der erste von 10 000 zusätzlich zum Plan zu produzierenden Personalcomputer PC 1715 wurde im Januar einem Jugendforscherkollektiv der FDJ an der Jenaer Universität übergeben.

Fotos: ADN-ZB; JW-Bild/Krause; Grafik: R. Jäger

Wir haben in unserem bisherigen Gespräch zwischen Schlüsseltechnologie und Mikroelektronik ein Gleichheitszeichen gesetzt. Ist die Mikroelektronik tatsächlich die erste unter den Hochtechnologien?

Professor Nick

Gegenwärtig und auch in naher Zukunft gehen von ihr die umfassendsten Wirkungen auf alle Bereiche des gesellschaftlichen Lebens aus. Es werden sich aber weitere Schlüsseltechnologien herausbilden, die ähnliche oder noch größere Einflüsse auf die Existenzbedingungen der Menschen haben werden.
Denken wir nur an die Biotechnologie. Von ihr werden Produktivitätssteigerungen gegenüber den herkömmlichen Verfahren von einigen hundert bis zu einigen tausend Prozent erwartet. In Aussicht steht die massenhafte und billige Herstellung von Enzymen und Insulinen. Die Genmanipulation ermöglicht die Entwicklung identischer Lebewesen. Sind heute noch jahrelange, manchmal ein Jahrzehnt überdauernde Züchtungen notwendig, um eine ertragreichere Getreidesorte oder Tierart zu entwickeln, so kann das durch den genetischen Eingriff in wenigen Tagen oder Wochen erfolgen. Biologen sprechen davon, daß Hektarerträge von 100 Dezitonnen/Hektar im Durchschnitt mühelos erreichbar sein werden. Heute betragen sie in der DDR etwa die Hälfte und das ist unter den gegebenen natürlichen Bedingungen auch international ein Spitzenwert.
Am Entwurf eines Biocomputers wird geforscht. Er wird unseren elektronischen Rechnern überlegen sein, wenngleich deren Leistungsgrenze bei weitem noch nicht erreicht ist.

Was können wir von den elektronischen Rechnern erwarten?

Professor Nick

Daß sie immer neue geistige Prozesse technisierbar machen. Die Technik wird immer stärker „in-

tellektualisiert". Gedächtnis, Dialog und Problemlösung sind nicht mehr Eigenschaften, die nur der Mensch besitzt. Bald wird es einen Schachcomputer geben, den kein Mensch mehr besiegen kann.
Ein sichtbares Zeichen der Intellektualisierung der Technik sind gegenwärtig die Entwicklung der CAD/CAM-Systeme und ihre praktische Nutzung in den Kombinaten. Nehmen wir nur das CAD-System. Seit Leonardo da Vinci wurde mit Papier, Stift und Lineal konstruiert. Die Bildschirmarbeitsplätze revolutionieren das gesamte Ingenieurwesen. Eine Konstruktionsaufgabe, für die früher eine Woche gebraucht wurde, wird jetzt bereits mitunter nach einigen Stunden gelöst. Die CAM-Systeme steuern die Produktions-, Transport-, Umschlag- und Lagerprozesse. Hinzufügen muß man, effektiver als der Mensch.
In den meisten Fällen macht das CAD-System erstmals eine optimale Steuerung dieser Prozesse möglich, denn die vielen Millionen Faktoren oder Daten, die auf den gesamten Produktionsprozeß Einfluß haben, kann der Mensch ohne Rechentechnik nicht überschauen. Deshalb entsteht auch gegenwärtig in den großen Kombinaten eine neue kommunikative Infrastruktur – ein Verbund aller informellen Prozesse. Diese Infrastrukturen bestimmen immer stärker die Leistungsfähigkeit der Kombinate.

Kann man schlußfolgern, daß Maschinen und Apparate immer intelligentere Arbeiten übernehmen werden; Arbeiten, die einst nur dem Menschen vorbehalten schienen?

Professor Nick

Das kann man. Noch vor etwa 20 Jahren herrschte die Auffassung vor, es könne niemals einen technischen Speicher von der gleichen Kapazität wie das menschliche Gehirn geben. Und man führte dafür u.a. als Gründe an: Ein Computer, der die gleiche Leistungsfähigkeit wie das Gehirn habe, müßte so groß sein wie ein 15stöckiges Gebäude. Zur Energieversorgung benötige er ein eigenes Elektrizitätswerk. Zum anderen habe der Computer nicht die Fähigkeit der Selbstanalyse, er könne keine originären Informationen hervorbringen und sei nicht in der Lage, Probleme zu lösen.
Die steigende Leistungsfähigkeit der Technik hat bewiesen, daß diese Auffassungen überholt sind. Die Mikroelektronik hat die Computer zusammenschrumpfen und billig werden lassen. Die Diagnosetechnik ermöglicht die Selbstbeobachtung, die künstliche Intelligenz, die Expertsysteme bringen originäre Informationen hervor, schließlich löst der Computer immer kompliziertere Probleme. Keinesfalls darf man jedoch übersehen, daß diese Entwicklung der Technik auch zu falschen Thesen verleitet ...

... in der Gestalt, die Technik überflügele den Menschen und beherrsche ihn schließlich?

Professor Nick

Ja. Ein bürgerlicher Philosoph hat das so ausgedrückt: die Geschöpfe des Menschen werden den Menschen vom Podest stoßen und ihn zu Tode schleifen. Andere sprechen davon, daß sich die Technik einmal überhaupt verselbständigt und daß sie eigenen Zielen und Zwecken nachgehen könnte. Das ist alles Unfug. Die Technik kann sich niemals der Kontrolle der Menschen entziehen. Er bleibt ihr Schöpfer und Dirigent.

Trotzdem wird es doch sicher in den Beziehungen zwischen Mensch und Technik Veränderungen geben?

Professor Nick

Eines ist klar, die Technik wird sich in einem immer rascheren Tempo entwickeln. Und was sie heute noch nicht kann, wird sie morgen können. Doch es bleibt eine Tatsache, daß die Technik in der sozialistischen Gesellschaft immer Mittel – philosophisch gesagt, immer Objekt – menschlicher Ziele und Zwecke bleiben wird. Die Subjektfunktion kommt stets dem Menschen zu. Das heißt, der Mensch nutzt die Technik, um die soziale Wirklichkeit in seinem Interesse zu gestalten. Die Technik ist für den Menschen ein Intelligenzverstärker.
Es ist auch nicht so, daß es für den Menschen immer schwieriger wird, die Technik zu kontrollieren. Die technische Weiterentwicklung bringt ebenso ständig neue Verfahren hervor, um die Technik zu lenken und zu kontrollieren.
Der Mensch gibt der Technik die Zielfunktion vor. Er bleibt Hauptproduktivkraft. Hinzuzufügen ist hier unbedingt, daß das, was die menschliche Arbeit charakterisiert, wichtiger wird. Fehlverhalten des Menschen hat immer größere Auswirkungen. An einem sehr einfachen Beispiel will ich das verdeutlichen. Es ist denkbar, ein Lohnbuchhalter addiert den Sozialversicherungsbeitrag zum Bruttolohn, anstatt ihn zu subtrahieren. Sicher ist das schon vorgekommen. Nicht jedoch, daß ein Lohnbuchhalter diesen Fehler bei allen 500 Lohnempfängern des Betriebes wiederholt. Ist der Rechner falsch programmiert, so addiert er bedenkenlos bis zum letzten Mann diesen Beitrag zum Lohn.
Ein Rechner irrt sich zwar nicht so oft wie der Mensch, doch wenn, dann gründlich und gnadenlos. Denn er kennt keine Ängste, keine Vermutungen usw., er kennt nur sein Programm. Dem Computer ist kein soziales Verhalten eigen. Deshalb kann er uns auch keine sozialen Entscheidungen abnehmen. Er gibt uns nur Entscheidungshilfen, ermittelt Lösungswege für Probleme. Welche wir davon auswählen, bleibt dem sozialen Gewissen des Menschen überlassen, ist von seiner Verantwortung bestimmt.

Unter Alkohol am Lenkrad:

Der Freund bezahlte mit dem Leben

„Ich hatte die Autoschlüssel einem Bekannten gegeben und gesagt: ‚Die will ich heute nicht mehr wiedersehen.'" Warum Torsten sie dann doch hatte, weiß er nicht. „Wahrscheinlich war ich schon zu sehr betrunken. Ich kann mich nur daran erinnern, daß ich den Schlüssel in das Zündschloß gesteckt habe. Wie die Fahrt ablief, ist mir nicht bewußt." Sie endete mit dem Tod des Freundes. Die eine Stunde nach dem Unfall entnommene Blutprobe ergab beim Angeklagten eine Blutalkoholkonzentration von 1,7 mg/g (Promille).

„Ich konnte nicht anders..."

Wochenlang vorher war der Tanzabend in G. bekannt. Eine Band hatte sich angesagt. Torsten und Thomas gehörten zu ihren Fans. Klare Sache für sie, den Abend in G. zu bongen. In dem Weg und in der Übernachtung sahen beide kein Problem. Schließlich hatte Torsten einen Trabant. Mit ihm käme man nicht nur bequem hin, in ihm könnten sie auch ausschlafen. Schließlich war Sommer. Eine sofortige Rückfahrt nach dem Vergnügen war nicht in Erwägung gezogen worden. In dem Fall hätte zumindest Torsten als Fahrer auf Alkohol verzichten müssen. Warum sollte er. Gibt's ein Bett im Kornfeld, dann im Auto erst recht. So dachten die beiden Freunde vor dem Tanzabend.

Ein familiäres Erlebnis, das ihn dann während der Veranstaltung in G. sehr erregte, ja, in regelrechte Wut versetzte, wie Torsten vor Gericht erklärt, ließ die langfristig geplante Übernachtungsabsicht wie eine Seifenblase zerplatzen. Als er dann mit seinem Freund im Auto saß, startete er den Motor, warf den Gang ein und fuhr davon. „Ich konnte nicht anders, ich mußte nach Hause, um mit jemandem über das Erlebte zu reden." Die Mutter riet ihm, sich schlafen zu legen. Statt dessen setzte er sich wieder hinter das Lenkrad. Neuer Kurs: die Mitternachts-Disko in R.

„Wieviel hatten Sie in G. getrunken?" wird Torsten im Prozeß gefragt.

„Vier oder fünf große Biere und einen Likör. Genau kann ich mich nicht erinnern."

„Sie waren sich voll der Tatsache bewußt, daß Sie gegen den Paragraphen 7 der StVO verstießen, indem Sie gefahren sind?"

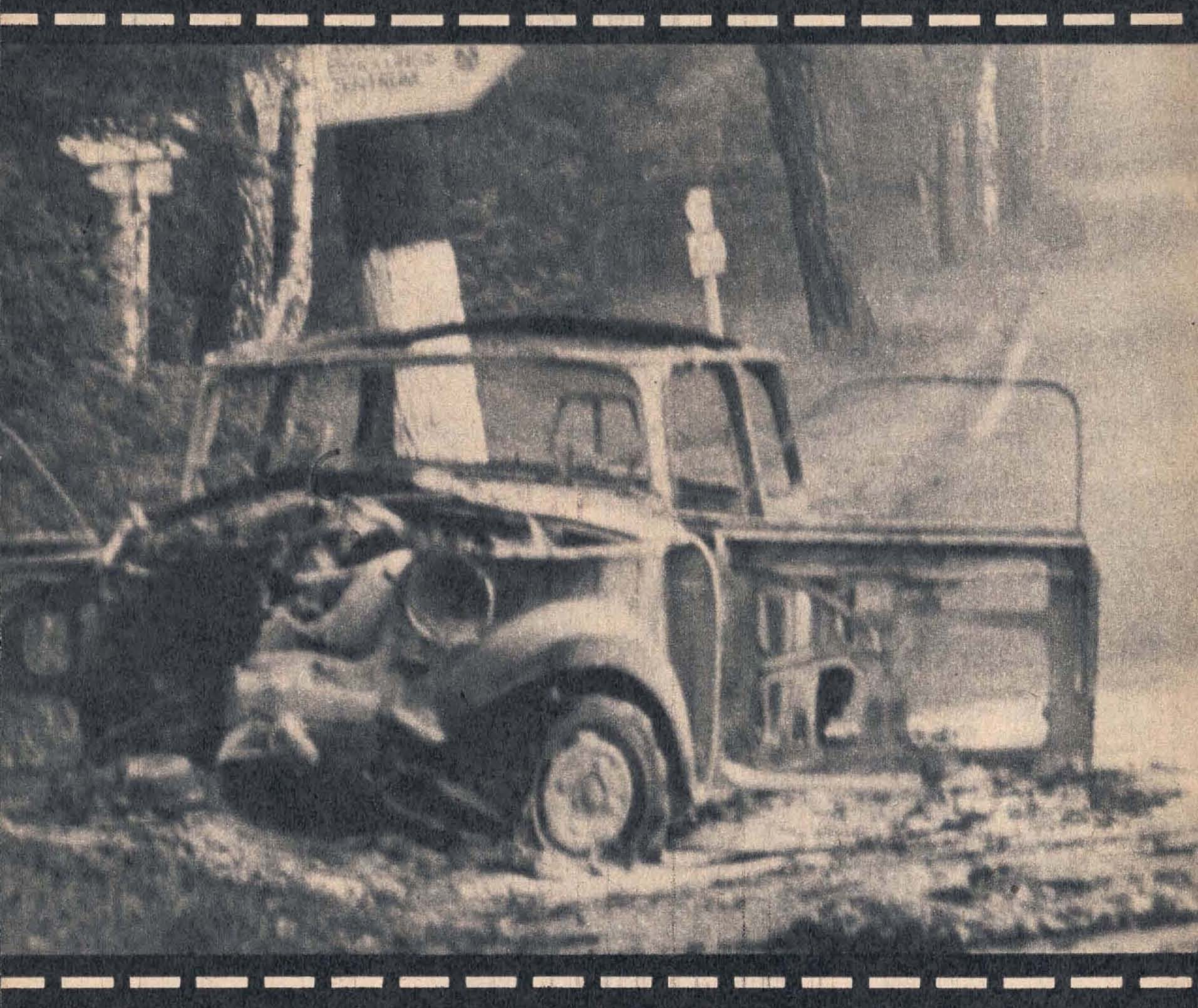
„Ja."

„Warum sind Sie gefahren?"

„Ich sagte es schon, ich konnte nicht anders. Die Erregung..."

„Sie waren gut zu Hause angekommen, warum haben Sie das Auto dort nicht stehenlassen?"

„Ich war immer noch so erregt und wollte weitertrinken."



Der Gedanke, daß er unter Alkohol fahrend sein und das Leben anderer aufs Spiel setzt, kam ihm nicht. Wie sollte er in diesem Zustand auch zu einer solchen Einsicht gelangen? Ist es doch der Alkohol, der dem Betreffenden ein unbeschränktes Selbstbewußtsein und eine nicht zu übertreffende Leistungsfähigkeit eingibt. Zudem: Fiel es Torsten nicht schon nüchtern schwer, vorauszudenken, die Konsequenzen seines Handels zu erfassen? Offensichtlich ja. Erinnert wird an sein Verhalten in der Lehre. Er wollte sie nicht beenden, weil er, wie er meinte, „mit den Lehrern in der Berufsschule nicht zu Rande kam." Verbissen verharrte er mit seinen Gedanken im verärgerten Augenblick. Die Vorstellung von der Zukunft gewann erst durch geduldiges Reden anderer in seinen Überlegungen Platz.

Start in die Katastrophe

Wer gab ihm an diesem Tanzabend bei der Zügelung seines unausgeglichenen Wesens Hilfe? Muß nicht von einem Kraftfahrer erwartet werden, daß er seinen Charakter, daß er eventuelle Tükken seines Temperaments kennt? Torsten kannte sie anscheinend nicht. Und so nahm das Verhängnis seinen Lauf. Auf der Mitternachts-Disko angekommen, wurde weiter getrunken. Hier will er dann einem Bekannten die Autoschlüssel gegeben haben, um sich vor einer weiteren Fahrt zu bewahren.

Der Bekannte (18) als Zeuge bestätigt das nicht: „Ich habe Torstens Auto schon öfter gefahren. Da ich keinen Alkohol trinke, fragte ich ihn, ob ich das Auto haben kann, um zwei Mädchen nach Hause zu fahren. Er war einverstanden. Anschließend habe ich ihm die Schlüssel wiedergegeben."

Der Angeklagte wird aufgefordert, den weiteren Verlauf zu schildern.

„Ich habe von der Nacht keine ganzen Bilder mehr. Ich weiß nur noch, daß ich auf dieser Disko mit jemandem in Streit geraten bin und daß mich mein Bruder,

der ebenfalls dort war, aus der Gaststätte geschmissen hat."
„Wo befand sich Ihr Freund zu dieser Zeit?"
„Der saß hinten im Auto. Er war vorher eingestiegen, weil er sich nicht wohl fühlte."
„Warum sind Sie erneut gefahren?"
„Ich konnte nicht anders. Ich mußte fahren. Ich war zu erregt."
„Über welche Fahrpraxis verfügen Sie?"
„Mit dem Trabant hab ich 20000 Kilometer 'runter."
„Waren Sie sich über die Auswirkungen des Alkohols auf die Fahrtüchtigkeit im klaren?"
Torsten glaubte, darüber Bescheid zu wissen. Wußte er wirklich, daß schon eine ganz geringe Menge Alkohol im Blut das Unfallrisiko auf das Drei- bis Sechsfache ansteigen läßt, daß 1,5mg/g die Unfallwahrscheinlichkeit auf etwa das Sechzigfache im Verhältnis zum nüchternen Zustand erhöht? Bei einem solchen Wert ist jeder fahruntauglich. (Etwaige „Erfolgserlebnisse" waren Glückssache.) Ein unter Alkohol stehender Kraftfahrer hat kein reales Wahrnehmungsvermögen mehr. Die Funktionstüchtigkeit der Augenmuskeln wird bereits ab 0,3 mg/g Blutalkohol beeinträchtigt, und schon bei 0,4mg/g kommt es zu einem deutlich gestörten Tiefeneindruck, ab 0,6mg/g engt sich das Blickfeld zunehmend ein. Die für Kraftfahrer erforderliche Wahrnehmungsleistung reduziert sich z. B. schon bei 0,5mg/g um 55 bis 60 Prozent! Wußte das Torsten?
Wahrnehmung setzt die Fähigkeit zur Aufmerksamkeit, zur Konzentration voraus. Wußte er, daß schon 1 mg/g die Aufmerksamkeit um 35 Prozent abschwächt? Wußte er, daß Alkohol die bedingten Reflexe, das Zusammenspiel der Muskeln, den Gleichgewichtssinn und damit die Reaktionsmöglichkeiten stört bzw. gänzlich aufheben kann?
Der Ausgang seiner Fahrt ist Beweis dafür. Schon wenige Meter nach seinem zweiten „wutentbrannten" Start hatte er eine Kreuzung vor sich, an der er, um nach Hause zu kommen, links abbiegen mußte und auch abbog. Er landete mit seinem Fahrzeug an einem Baum, hatte also die Kurve nicht gekriegt, hatte zuvor nicht beachtet, daß er sich auf einer Nebenstraße befand, daß er vor einem Stop-Schild anzuhalten hatte...
Der Richter räumt ihm ein, sich die Unfalldokumente im Interesse der Verteidigung anzusehen. „Ich möchte das nicht", erwidert der Angeklagte unter Tränen. Er wendet sich ab von den Bildern der von ihm heraufbeschworenen grausamen Szene. Eine Szene, die er unauslöschlich vor Augen hat: Da brennt ein Auto, da steht ein Baum in Flammen, da liegt der Freund am Straßenrand – tot. Wie ein Geschoß muß er von der hinteren Sitzbank gegen die vordere Dachkante und dann durch die Beifahrertür geflogen sein. Um die Füße noch die Decke, mit der er sich eingewickelt hatte.
Torsten selbst ist durch die Fahrertür nach draußen geschleudert worden. Aller Wahrscheinlichkeit nach war er nicht angeschnallt. Ein seltener Fall, wo die Mißachtung einer bewährten Sicherheitsvorkehrung zum Lebensretter wurde. Denn es kam erst jemand vorbei, als der Pkw ausgebrannt war.
Die Beweisaufnahme wird zum Ausgangspunkt zurückgeführt. Es wird an die Absicht erinnert, sich im Auto auszuschlafen gewollt zu haben.
„Hatten Sie bedacht, wann die Rückfahrt erfolgen sollte?"
„Nach dem Frühstück." – „Am Vormittag also?" – „Ja." –
„Wurde von Ihnen die Möglichkeit des Restalkohols erwogen?"
Torsten schweigt. Warum? Fühlt er sich ertappt, bewußt Wissen in den Wind geschlagen zu haben? Die Faustregel nämlich, daß ein Glas Schnaps (0,02l – 38 bis 40 Prozent) oder ein Glas Bier (0,25l) in einem menschlichen Körper von 70kg eine Stunde benötigt, um abgebaut zu werden.

Torsten fragt sich, wie er unter der Last der Schuld weiterleben soll. Muß er nicht vor allem die Schwäche, impulsiv und unüberlegt zu handeln, aufgebrachte Gefühle über sich herrschen zu lassen, muß er nicht sich selbst, sein eigenes Ich in den Griff bekommen? **Werner Sündram**

Möge sich jeder, der in dieser Nacht mit Torsten Berührung hatte, fragen, ob er die Todesfahrt nicht hätte verhindern können.

Straftat: Herbeiführung eines schweren Verkehrsunfalls – Vergehen gemäß § 196 Absätze 1, 2, 3 StGB – durch Torsten H., geb. 1964, ledig, Führerschein seit 1982.

Hergang: Nach einem Diskobesuch hatte Torsten – unter starkem Alkoholeinfluß stehend – die Absicht, mit seinem Trabant nach Hause zu fahren. Mit von der Partie war sein Freund Thomas W. Unmittelbar hinter einer Kreuzung fuhr der Angeklagte gegen einen Baum.

Fahrbahn: bituminöser Belag, trocken.

Witterung: Dunkelheit, keine witterungsbedingte Sichtbehinderung.

Folgen: Schädeldach- und Schädelbasisbrüche mit Hirngewebszerreißungen bei Thomas W., die zum Tode führten; beim Fahrer Verbrennung des rechten Fußrückens 2. bis 3. Grades, multiple Prellungen im Brustkorbbereich.

Verhandelt: Kreisgericht Beeskow.

Urteil: Zwei Jahre und fünf Monate Freiheitsentzug; Entzug des Führerscheins für die Dauer von vier Jahren; Tragen der Kosten des Verfahrens.

Foto: Verkehrspolizei



Rohstoff HOLZ

Holz ist ein Werkstoff mit sehr günstigen mechanischen Eigenschaften; es läßt sich hochproduktiv und umweltfreundlich verarbeiten und kann unter außerordentlich günstigen Aufwand-Nutzen-Relationen erzeugt, gewonnen, bereitgestellt und verarbeitet werden. Einige Zahlen sollen die Bedeutung des Holzes für unsere Volkswirtschaft dokumentieren. So beträgt der Anteil Rohholz am Gesamtrohstoffpotential 17 Prozent; es existieren derzeit etwa 4000 Einsatzmöglichkeiten; Holz kann für 12 000 verschiedene Produkte verwendet werden und ist am Gesamtwarenfonds mit 7,4 Prozent beteiligt.

Stationen des Holzes

Die bedeutende Rolle dieses Rohstoffes zwingt die Volkswirtschaft, ihn mit modernsten Technologien optimal zu verwerten, zumal das Aufkommen an Schnittholz in den nächsten Jahren sich nicht wesentlich erhöhen wird. Immerhin müssen bei Nadelhölzern 80 bis 100 Jahre vergehen (bei Laubhölzern ist die Wachstumsperiode differenzierter), bis die Bäume gefällt werden können.
Aufgabe der Forstwirtschaft ist es, den begehrten Rohstoff zu erzeugen, um die Voraussetzungen für die weiteren Verarbeitungsstationen zu schaffen. Gleichzeitig werden mit der Holzproduktion noch andere wichtige Ziele verfolgt, die unter den Begriff „landeskulturelle Wirkungen" des Waldes fallen. Dazu gehören seine Auswirkungen auf Klima und Wasserhaushalt, die wiederum die Erträge der Landwirtschaft und die Industrie beeinflussen. Außerdem ermöglicht das Erzeugen von Holz einige Nebennutzungen. So lassen sich Harz und Rinden gewinnen.
Sind die Bäume ausgewachsen, werden sie gefällt, entastet und gezapft, das heißt, der Stamm wird dahingehend geprüft, daß die Krümmung auf 2,50 Meter maximal 4 Zentimeter betragen darf. Die genannten Arbeitsschritte realisieren die Forstwirtschaftsbetriebe. Als nächstes folgen das Entrinden, Ablängen, Vermessen, Sortieren, Lagern, Verteilen und das Verarbeiten (sägen, messen, hobeln), die zur Kompetenz der Schnittholzindustrie gehören. Was verbirgt sich hinter diesen kurz aufgezählten Arbeitsfolgen?
Zunächst einmal wird der gefällte, entastete und gezapfte Stamm vor allem zu Brettern, Kanthölzern, Schwellen oder Rahmen zersägt. Dies kann mittels Band-, Kreis- oder Gattersägen bzw. integrierten Spannungsmaschinen erfolgen. Der Einsatz dieser Maschinen ist abhängig davon, wie lang und dick die Stämme sind, von der Höhe des Produktionsausstoßes, der Art des zu bearbeitenden Holzes und wie es zerteilt werden soll. Für den effektiven Einsatz der Sägemaschinen ist das Sortieren der Sägeblöcke nach anfallender Länge und Durchmesser entscheidend. Zuvor wird der Stamm entsprechend dem geforderten Schnittholzsortiment ausgelängt, also in Sägeblöcke zersägt. Dabei ist darauf zu achten, daß sich bestimmte Teile des Stammes nicht für jede Schnittholzart eignen. Das betrifft vor allem die jeweilig zulässigen Holzfehler, die von erfahrenen „Astlängern" gesehen oder bei modernen Systemen zum Beispiel durch Röntgenstrahlen erkannt werden. Holzfehler sind Äste, Unregelmäßigkeiten im Wuchs, Verfärbungen und Einschlüsse. Von den bereits genannten Sägemaschinen findet meist die Vertikal-Vollgattersägemaschine Einsatz. Mit ihr ist es möglich, nach qualitativ einheitlichen Blöcken mit nahezu



Vom Holzausformungsplatz gelangen die entrindeten Sägeblöcke ins Sägewerk, wo man sie zu Schnittholz verarbeitet, das vor allem im Bauwesen eingesetzt wird.

Aus den kleinen unscheinbaren Hackschnitzeln entstehen beispielsweise attraktive Küchenmöbel.

gleicher Querschnittsdimension zu sortieren. Sie eignet sich sehr gut für große Stückzahlen. In einem Durchgang lassen sich mit diesen Maschinen beispielsweise mehrere Bretter oder Rahmen gleichzeitig produzieren.
Nachdem das Rund- zu Schnittholz verarbeitet wurde, wird nach Qualität und Dimension sortiert. Im Anschluß daran kommen die gestapelten Bretter in Lager- und Trocknungsräume. Die Trocknung kann natürlich oder technisch erfolgen, je nachdem, welchen Feuchteanteil das Holz haben soll. Das so entstandene Schnittholz ist gut verarbeitbar und verbindbar, aber auch relativ leicht vernichtbar. Einsatz findet es im Bauwesen, in der Industrie, im Handwerk und im individuellen Bereich.

Sinnvoll genutzt

Bei der Produktion von Schnittholz fallen etwa 20 bis 40 Prozent Holzreste an, und zwar in Form von Schwarten, Säumlingen, Stückresten und Sägespänen. Zieht man die Schnittholzausbeute der weiterverarbeitenden Industrie (z. B. Möbelindustrie) noch hinzu, dann wird das Holz auf diese Weise letztlich für die Volkswirtschaft effektiv nur zu etwa 25 bis 35 Prozent genutzt. Reste fallen hauptsächlich als Stücke (Rundholzreste) und als Holz- und Rindenspäne an. Diese Holzreste werden vor allem in der Zellstoff- sowie in der Span- und Faserplattenindustrie verwertet. Weiterhin werden solche Reste eingesetzt, um Aktivkohle, Holzbeton und -mehl zu gewinnen oder sie chemisch zu verwerten (Hydrolyse, Pyrolyse). Einige Beispiele, wie man sie sinnvoll nutzen kann, sind:

★ In der **Spanplattenindustrie** werden unter Zusatz von bis zu 30 Prozent Spänen bzw. anderen zellulosehaltigen Faserrohstoffen und Kunstharzbindemitteln Spanplatten hergestellt. Eine zentrale Rolle in diesem Fertigungsprozeß kommt dem Preßvorgang zu. Das Verpressen des Spänevlieses wird in beheizbaren (430 bis 490 K) Ein- oder Mehretagenpressen (bis zu 30 Etagen) unter Druck durchgeführt. Die Anlagen arbeiten nach dem Strang- und dem Flachpreßverfahren, wobei letzteres vorherrschend ist.

★ Ein weiteres Beispiel, Holzreste zu verwerten, ist die **Faserplattenherstellung**. Der Rohstoff Holz wird in einem Atmosphären- und Druckrefiner zerfasert. Mit diesem Verfahren wird Holzstoff optimaler Faserlänge erzeugt, um eine hohe Weiterreißfestigkeit zu erzielen. Technologisch unterscheidet man das mechanische, das thermomechanische und das chemomechanische Refinerverfahren. Die Hackschnitzel werden also entweder mechanisch, thermisch oder chemisch zerfasert. Auf diese Weise stellt man die mitteldichten und die harten Faserplatten her.

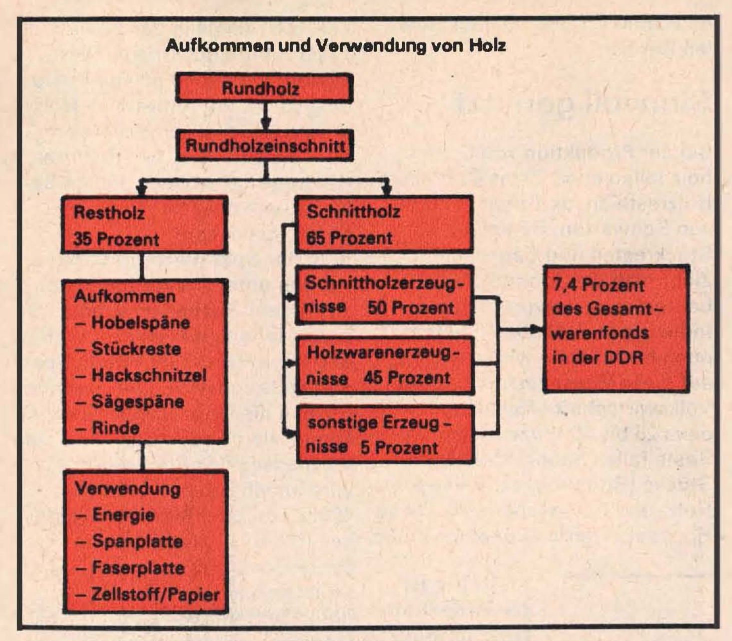
★ Neben Möglichkeiten des Weiterverarbeitens dienen Holzreste auch als **Brennmaterial** in der Schnittholzindustrie. Die Frage, ob Holz als Brennstoff zu schade ist, läßt sich nicht eindeutig mit ja beantworten. Die Antwort sollte davon abhängen, ob Holzsubstitutionen zu Einsparungen führen. Für Heizzwecke werden

Vielseitig ist der Bedarf an Holz im Bauwesen; Schnittholz wird u. a. für Verschalungen genutzt.

Fotos: ADN-ZB (4); JW-Bild/Krause



Stückige Holzreste werden in Meilern zu Holzkohle verschwelt. Sie findet unter anderem als Reduktionsmittel für die Kupferindustrie und für die Glasherstellung Einsatz.



Verwendungszwecke von Schnittholz

Bereich	Anwendungsgebiet
Bauwesen	Verschalungen, Türen und Tore, Treppen, Fußböden, Nagelbinder u.a. Dachkonstruktionen
Verpackungen und Transporthilfsmittel	Großraum- und Dauerkisten, Stiegen, Harasse, Paletten
Möbelindustrie	Sitzmöbel
Waggon- und Fahrzeugbau	Ladepritschen, Seitenwände
Schiffbau	Decksplanken
Verkehrswesen	Schwellen

bislang noch wesentlich hochwertigere Rohstoffe, wie Erdgas, Erdöl oder Kohle, eingesetzt, bei denen die Notwendigkeit der Höherveredlung außer Frage steht. Energie aus Holz zu gewinnen bleibt dort im Gespräch, wo anfallende Sortimente mangels anderer Einsatzmöglichkeiten sonst auf Halden gekippt werden müßten.

In die Zukunft geblickt

Als zukunftsträchtig erweisen sich die chemisch-biologischen Aspekte der Holzverwertung. Es existieren beispielsweise über Jahrzehnte bewährte Verfahren zur Hydrolyse von Lignocellulosen (Schollverfahren, Bergius Rheinauverfahren), mit denen Zucker gewonnen werden kann. Die Ausbeuten der genannten Verfahren zu vergrößern, den Energieverbrauch zu senken, könnten Gegenstand weiterer Forschungen werden. Als Forschungsrichtungen für die Problematik „Holz als chemischer Rohstoff" kristallisieren sich derzeitig drei Komplexe heraus:

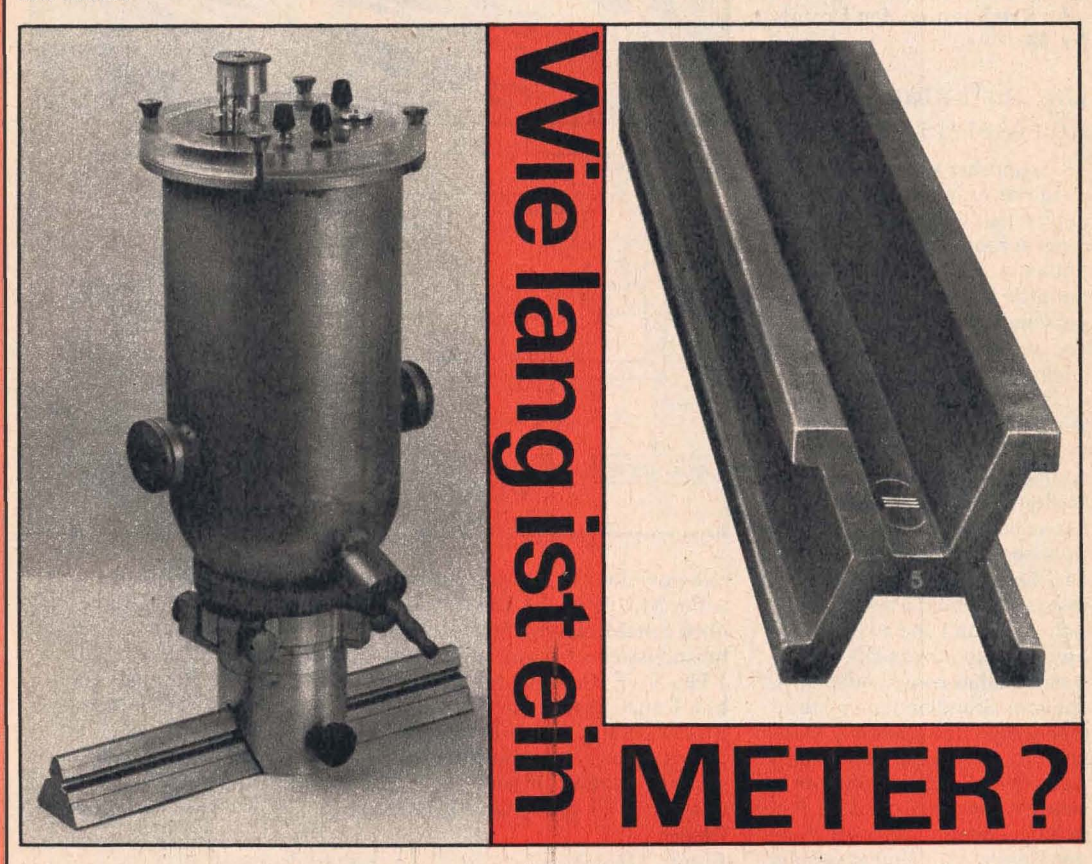
1. **Zellstoffproduktion.** Im Zuge der Weiterentwicklung der Zellstoffproduktion untersucht man hauptsächlich die „Nicht-Zellstoff-Bestandteile". So können unter anderem Lignin, Zucker, Harze oder Fettsäuren bei der Produktion von pharmazeutischen oder kosmetischen Erzeugnissen Einsatz finden.
2. **Hydrolyse.** Über dieses Verfahren lassen sich beispielsweise Furtural, Terpentinöl, Methanol, Lignin, Harze, Kohle, Teer, verschiedene organische Substanzen, Zucker für Futterhefe gewinnen. Im Zuge der rasanten Entwicklung der Biotechnologie gewinnen Probleme einer enzymatischen Hydrolyse zunehmend an Interesse.
3. **Pyrolyse.** Auf dieser Strecke wird in der DDR an effektiveren Verfahren gearbeitet. Mittels Pyrolyse entstehen Holzkohle, Methanol, Essigsäure, Holzteer und andere Produkte.

Auch international macht man sich über zukünftige Einsatzmöglichkeiten von Holz Gedanken. So konzentrieren sich die Forschungspotentiale führender holzverarbeitender Länder auf die Themen „Holzreste und Rinde als Energiequelle", „Verkleben von Holzresten, Holzabfallspänen", „Holzreste als Energiequelle", „Futtermittel aus Holzabfällen und Abwässern", „Brikettieren von Holzresten und Rinde", „Erzeugen von Gas, Methanol, Benzin, Rohöl u. a. aus Holz und dessen Verwendung".
Neben der Frage, die Holzreste effektiv zu nutzen, bestehen noch Reserven im Verwerten des Schwachholzes. Seine Ernte wird insbesondere in der ersten und zweiten Durchforstungsphase durchgeführt und ist unerläßlich für die Pflege und um gesunde und stabile Waldbestände zu schaffen. Bedingt durch das stagnierende Holzaufkommen und die ständig wachsende Nachfrage wird der Schwachholzernte künftig mehr Aufmerksamkeit geschenkt.
Durch die geringeren Baumdimensionen ist das Bearbeiten des Schwachholzes zeitaufwendiger und teurer als bei größeren Stämmen. Daraus resultiert die Notwendigkeit, beim Aufbereiten von Schwachholz hochproduktive Technologien anzuwenden.
Der Rohstoff Holz wird also auch zukünftig ein unerläßlicher Bestandteil unseres täglichen Lebens bleiben. Die Möglichkeiten, ihn umfassend zu verwerten, sind bei weitem noch nicht ausgeschöpft.

Helmut Mann

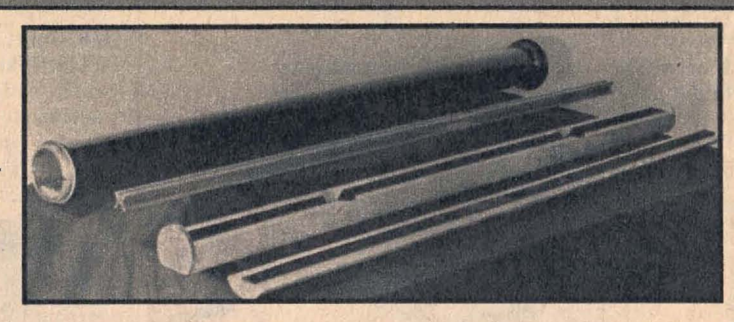
Kryostat mit einer Krypton 86-Isotop-Lampe. Die von ihr ausgesandte Strahlung bildet die Grundlage für die heutige gültige Meterdefinition, die von der 11. Generalkonferenz für Maß und Gewicht 1960 beschlossen wurde.

Endabschnitt eines Meterprototyps, der bis 1960 Gültigkeit hatte. Die Stäbe haben ein X-Profil. Auf der „neutralen Schicht" ist das definierte Meter – als Strichmaß – aufgetragen.

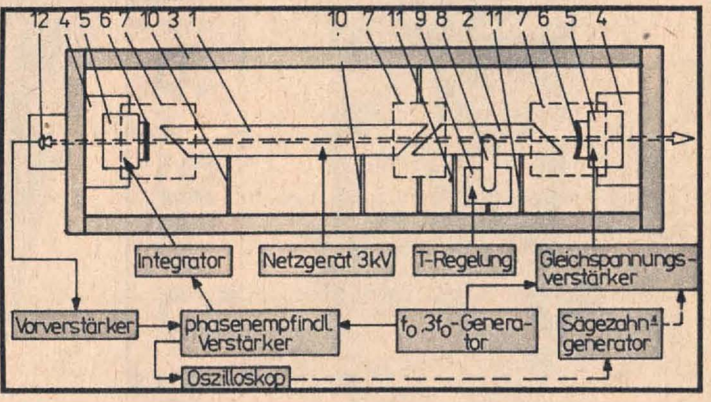


Wie lang ist ein METER?

Diese auf den ersten Blick paradox erscheinende Frage erhält ihren Sinn durch die 1983 von der XVII. Generalkonferenz für Maß und Gewicht beschlossene neue Meterdefinition. Erst 1960 schien durch eine ebensolche Konferenz eine befriedigende Festlegung für die Basiseinheit Meter gefunden worden zu sein. Gründe, denen wir noch nachgehen wollen, führten jedoch zu einer gänzlich neuen Betrachtungsweise im Hinblick auf die Längenmessung. Im Ergebnis wurde nun die alte Meterdefinition durch eine sogenannte Laufzeitdefinition ersetzt, d. h., die Längeneinheit Meter wird durch die Strecke definiert, die Licht während eines bestimmten Zeitintervalls im Vakuum zurücklegt.



Nationaler Meterprototyp mit Schutzhüllen. Er ist eine Kopie des Internationalen Prototyps. Solche Kopien wurden an die Staaten der Meterkonvention übergeben. Das damalige Deutsche Reich erhielt den Prototyp Nr. 18.



Schema eines frequenzstabilisierten Lasers mit Jod-Absorptionszelle. Mit Hilfe der Lasertechnik konnten die Meßgenauigkeiten noch erheblich gesteigert werden – die Entfernung zum Mond beispielsweise bis auf 10cm genau angegeben werden.
1 He-Ne-Entladungsrohr 2 J_2-Absorptionszelle 3 Rahmen – stabile Konstruktion aus Aurodil36 4 justierbare Spiegelhalterung 5 Piezokeramik 6 Resonatorspiegel 7 Abdeckung für Spiegel und Brewsterfenster 8 gekühlter Teil der Jodzelle 9 Kühleinrichtung für die Jodzelle 10 justierbare Halterung für das He-Ne-Entladungsrohr 11 justierbare Halterung für die Jodzelle 12 Fotoempfänger
Fotos: ASMW-Bildstelle Zeichnung: Schmidt

Die „Erfindung" des Meters

Im Gegensatz zur Längenmessung war es in der fernen Vergangenheit einfach, eine allgemein akzeptierte Zeiteinheit zu finden. Aufgrund der Rotation der Erde bot sich dafür unabhängig vom Ort ganz natürlich der Tag als Dauer zwischen zwei aufeinanderfolgenden Mittagszeiten an. Die benutzten Längeneinheiten waren dagegen sehr subjektiv geprägt und hatten ihren Ursprung zunächst meistens in Maßen, die der menschliche Körper selbst bot, wie Fuß, Elle, Spanne und Klafter. Später wurden diese Maße zwar regional festgeschrieben, unterschieden sich aber von Land zu Land und bisweilen sogar von Ort zu Ort. Diese Vielfalt voneinander abweichender Grundlängen führte zu mancherlei Betrügereien. Klagen und Prozesse waren die unausweichliche Folge und wirkten sich sehr ungünstig auf die Produktion und den sich entfaltenden Handel aus. Eine allgemein anerkannte Längeneinheit war einfach notwendig geworden.
Im 17. Jahrhundert wurden die ersten Versuche unternommen, eine von Körpermaßen unabhängige Längeneinheit zu definieren. Der Streit entbrannte über zwei sehr unterschiedliche Vorschläge. Während der Astronom Garbiel Mouton bereits 1670 für eine allgemein anerkannte Längeneinheit die Dimension der Erde zugrunde legen wollte, schlug Huygens 1672 die Länge eines Sekundenpendels als Maß vor. Der letztgenannte Vorschlag wäre zwar leichter zu realisieren gewesen – die Größe der Erde war zu diesem Zeitpunkt noch recht unvollkommen bekannt –, hätte aber zwei entscheidende Nachteile gehabt. Erstens hängt die Länge des Sekundenpendels vom Ort (nämlich von der örtlichen Schwerebeschleunigung) ab, und zweitens wäre die Zeiteinheit Sekunde in die Definition eingegangen.
Die erste Definition des Meters verdanken wir der französischen Revolution. Die französische Nationalversammlung legte 1795 das Meter als den zehnmillionsten Teil der Bogenlänge eines Erdmeridianquadranten fest. Diese Festlegung spiegelt sich noch heute darin wider, daß die Äquatorlänge der Erde, rund 40000km, einfach zu merken ist. Nach genauen Vermessungen eines Teilabschnittes des Meridians zwischen Barcelona und Dünkirchen wurde ein Endmaßstab aus Platin angefertigt, der am 22.1.1799 als „Metre des acrchives" hinterlegt wurde. Die so festgelegte Längeneinheit Meter wurde per Gesetz vom 10. Dezember 1799 in Frankreich als Maßeinheit anerkannt.
Nach einem vorübergehenden Verbot der neuen „revolutionären" Maßeinheiten (1815) wurde das metrische System 1840 in Frankreich erneut eingeführt und fand durch die internationale Me-

terkonvention – ein Vertrag, der am 20.5.1875 in Paris zwischen 17 Staaten geschlossen wurde – rasch internationale Verbreitung.

Wellenlängen-definition

Gemäß der Meterkonvention wurde 1889 ein Meterprototyp von der ersten Generalkonferenz für Maß und Gewicht als sogenanntes Urmeter deklariert. Der Meterprototyp, ein Stab mit X-Profil aus einer Legierung von 90 Prozent Platin und 10 Prozent Iridium, der mit Strichmaßen versehen ist, wurde in Kopien an die Unterzeichnerstaaten der Meterkonvention verteilt.
Die Längenübertragung erfolgte mittels Strichmaßkomparatoren. Die Genauigkeit betrug dabei $\pm 10^{-7}$m. Eine weitere Verbesserung der Genauigkeit war aufgrund der Qualität der Strichmaße nicht möglich.
Mittels Interferenztechnik lassen sich heute Längen bis auf Bruchteile einer Wellenlänge miteinander vergleichen. Da die Wellenlängen von Licht im sichtbaren Bereich etwa bei $0{,}5 \cdot 10^{-6}$m liegen, kann man Genauigkeiten von 10^{-8} erreichen, d.h. Längen lassen sich mit dieser Methode untereinander genauer vergleichen als jeweils mit dem Urmeter. Man zog daher schon frühzeitig in Erwägung, das Meter nicht mehr mittels eines Prototyps (der sich möglicherweise auch im Laufe der Zeit verändert) festzulegen, sondern durch gewisse in den Atomen ein für allemal gespeicherte unveränderliche Größen. Solch eine Größe ist die Wellenlänge der von einem Atom dann emittierten Strahlung, wenn sich der innere Zustand des Atoms auf bestimmte Weise ändert. Nach entsprechenden Versuchen und Vorbereitungen wurde auf der XI. Generalkonferenz für Maß und Gewicht am 14.10.1960 eine Wellenlängendefinition des Meters beschlossen: „Die Basiseinheit 1 Meter ist das 1650763,73fache der Wellenlänge der von Atomen des Nukleids ^{86}Kr beim Übergang vom Zustand $5d_5$ zum Zustand $2p_{10}$ ausgesandten, sich im Vakuum ausbreitenden Strahlung."
Diese Definition galt exakt, allerdings bestand eine gewisse Realisierungsunsicherheit. Darunter versteht man die Genauigkeit, mit der die Länge 1 Meter meßtechnisch tatsächlich bestimmt werden kann, sie betrug 1960 $\pm 10^{-8}$m und konnte bis 1973 auf $\pm 4 \cdot 10^{-9}$m gesteigert werden.
Bald stellte sich jedoch heraus, daß extraterrestrische Entfernungen mittels moderner Laufzeitmessungen fast zehnmal genauer bestimmt werden können, d.h. mit einem relativen Fehler von $3 \cdot 10^{-10}$. Das bedeutet beispielsweise, daß die Entfernung des Mondes bis auf etwa 10cm genau angegeben werden kann.
Mittels Lasertechnik und speziellen Interferometern sind sogar Längenvergleiche mit noch geringeren Fehlern gelungen. Die Tatsache, daß wie vor 1960 in einigen speziellen Fällen genauere Längenvergleiche möglich waren, als es die Meterdefinition selbst erlaubte, war unbefriedigend. Ein weiterer Grund für die Notwendigkeit einer Neufestlegung des Meters erwuchs aus den äußerst präzisen Messungen, mit denen der Wert der Naturkonstante „Lichtgeschwindigkeit" bestimmt wurde.

Universelle Naturkonstante

Eine endliche Lichtgeschwindigkeit wurde bereits 1676 von Olaf Römer gemessen. In der 1905 von Albert Einstein veröffentlichten Speziellen Relativitätstheorie tritt die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Lichts im Vakuum als Grenzgeschwindigkeit der Physik überhaupt in Erscheinung. An dieser Stelle, wie auch in den von Maxwell gefundenen Gleichungen für die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen, figuriert die Lichtgeschwindigkeit als universelle Naturkonstante ähnlich der Gravitationskonstanten in dem bekannten Newtonschen Gravitationsgesetz. Die Lichtgeschwindigkeit c wurde im Laufe der Jahre mittels verschiedener Methoden immer genauer gemessen. 1973 hatte man den Wert $c = (299792458 \pm 1{,}2)$ m/s ermittelt. Die Meßmethoden selbst hätten eine 100fach größere Genauigkeit für den Wert der Lichtgeschwindigkeit erlaubt. Der Fehler von 1,2 m/s liegt allein in der oben erwähnten Realisierungsunsicherheit des Meters begründet, da die Sekunde bereits sehr genau realisiert werden kann ($\pm 10^{-14}$). Damit stand man vor der Situation, daß sich die Bestimmung der Naturkonstanten Lichtgeschwindigkeit nur durch eine genauere Meterdefinition verbessern ließ. An dieser Stelle entschied man sich für einen qualitativ völlig neuen Weg. Die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum wurde unabhängig von irgendwelchen Maßstäben als der Wert $c = 299792458$ m/s definiert. Für das Meter ergab sich damit folgerichtig die Definition: „Das Meter ist die Länge der Strecke, die Licht im Vakuum während der Dauer von (1/299792458) Sekunden durchläuft."
Welche Effekte können nun diese Definition der Längeneinheit Meter direkt beeinflussen?
Es hat sich herausgestellt, daß mit der neuen Meterdefinition alle Bedürfnisse, die Längenmessungen höchster Präzision auch unterhalb relativer Meßunsicherheiten von $4 \cdot 10^{-9}$ betreffen, befriedigt werden können. Vom Standpunkt der theoretischen Physik ist die Festlegung eines exakten Wertes für eine universelle Naturkonstante besonders zu begrüßen, und es bleibt nur zu hoffen, daß der seit dem 20.10.1983 geltenden Laufzeitdefinition des Meters eine längere Gültigkeitsdauer beschieden ist als der Vorangegangenen über die Wellenlänge des Lichtes.

Dr. Stefan Gottlöber
Dr. Jan Peter Mücket

MIKROELEKTRONIK
künftig auch für den Friseur?

Warum sind jetzt neue Lehrpläne erforderlich?
An unsere Facharbeiter werden heute höhere Anforderungen gestellt. Denken wir nur an Mikroelektronik, moderne Informationsverarbeitungstechnik und -technologien, Robotertechnik, rechnergestützte Technologien vom Entwurf eines Erzeugnisses bis zur Produktion – also kurz: die so oft zitierten Schlüsseltechnologien fordern ihren Tribut. Künftige Facharbeiter benötigen ein größeres, anwendungsbereiteres und spezielles Wissen. Sie müssen hohe Disponibilität erwerben, vielerlei Fertigkeiten und Fähigkeiten entwickeln. Das ist aber nur möglich, wenn neben anderen Dingen vor allem die Facharbeiterausbildung selbst den neuesten wissenschaftlich-technischen Erkenntnissen entspricht. Bis 1990 werden daher schrittweise für alle Facharbeiterberufe neue Lehrpläne eingeführt.

Das beginnt schon im Ausbildungsjahr 1986/87. Wie viele Lehrlinge werden bereits ab September nach neuen Lehrplänen unterrichtet?
Fast 50 Prozent aller Lehrlinge, die eine Ausbildung beginnen – in 78 Facharbeiterberufen –, werden mit den neuen Lehrplänen ab September Bekanntschaft machen. Neue oder überarbeitete Literatur für den Unterricht unterstützt diesen Prozeß. Alle diese Lehrpläne sehen eine solide Grundlagenbildung vor.

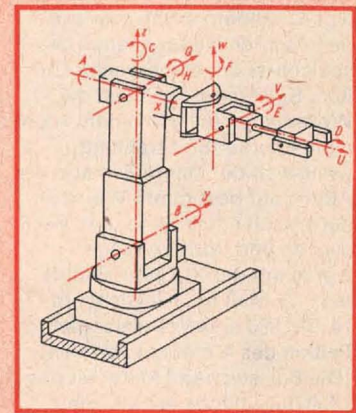
Dazu zählen sicher vor allem die beruflichen Grundlagenfächer mit dem neuen technischen Unterrichtsfach „Grundlagen der Automatisierung"...
... Genau. Es löst die bisherigen Fächer „Grundlagen der Elektronik", „Grundlagen der BMSR-Technik" und „Grundlagen der Datenverarbeitung" auf höherem Niveau ab. Die Möglichkeit dazu ergibt sich auch dadurch: Ab 1. September 1986 beginnen erstmals Absolventen der zehnklassigen allgemeinbildenden polytechnischen Oberschule eine Facharbeiterausbildung, die nach neuen Lehrplänen im Unterrichtsfach „Einführung in die sozialistische Produktion" vorbereitet wurden. Seit 1983 erbringt damit gerade der ESP-Unterricht der Oberschule weit höhere Vorleistungen als zuvor, wenn es um das Vorbereiten auf den Umgang mit moderner Technik und Technologie geht.

Für welche Ausbildungsrichtungen wird das neue Grundlagenfach eingeführt?
Für alle, deren Facharbeiterberuf den Abschluß der polytechnischen Oberschule voraussetzt. Das wird die künftigen Facharbeiter besser auf ihre Tätigkeit vorbereiten helfen, sei es in der materiellen Produktion oder im Dienstleistungsbereich. Beispielsweise wird der Facharbeiter für Werkzeugmaschinen später hochautomatisierte Fertigungseinrichtungen einschließlich Industrieroboter bedienen und spanende Fertigungsprozesse mit Hilfe von Computern überwachen. Aber auch die Arbeitsmittel des Friseurs werden durch mikroelektronische Konzepte zunehmend leistungsfähiger und funktionssicherer.

Muß dann nicht die Ausbildung im neuen Grundlagenfach differenziert erfolgen?
Die 108 Unterrichtsstunden zu den Grundlagen der Automatisierung sollen wirksam dazu beitragen, die künftigen Facharbeiter differenziert vorzubereiten. Um den teilweise unterschiedlichen Belangen der einzelnen Berufsgruppen zu entsprechen, werden Inhalt und Umfang des Unterrichts nach zwei Varianten unterschieden. So wird sichergestellt, daß der Unterricht weitgehend mit der beruflichen und betrieblichen Praxis der Lehrling im Einklang steht. Eine Variante berücksichtigt die Erfordernisse der Facharbeiter in der materiellen Produktion, die andere mehr die der des Handels, der Verwaltung und der Dienstleistungen.

Was gehört konkret zum Inhalt des technischen Grundlagenfaches?
Dazu vielleicht folgende kleine Übersicht:
1. Einführung zur Bedeutung der Automatisierungstechnik;

Bewegungen an einem Roboter zum Beschicken von Maschinen – Kenntnisse darüber werden im Fach Grundlagen der Automatisierung schon in der Facharbeiterausbildung vermittelt.



Ab September 1986 beginnt eine Facharbeiterausbildung nach neuen Lehrplänen und mit Hilfe entsprechend neu erarbeiteter Literatur. Wir erkundigten uns dazu bei Klaus Ulrich, verantwortlicher Lektor im VEB Verlag Technik Berlin.

Lehrbuch Grundlagen der Automatisierung
Peter Wolfram/Autorenkollektiv
112 Seiten, 176 Abbildungen, 19 Tafeln, Pappband
4,65 Mark

Experimente Grundlagen der Automatisierung
Peter Wolfram/Autorenkollektiv
32 Seiten, 26 Abbildungen, Broschur 1,10 Mark

Unterrichtshilfe Grundlagen der Automatisierung
Siegfried Tuschke/Autorenkollektiv
176 Seiten, 84 Abbildungen, Broschur 14 Mark

2. allgemeine Grundlagen der Steuerungs- und Informationsverarbeitungstechnik;
3. ausgewählte Bauelemente und Funktionseinheiten automatischer Steuerungen, besonders unter dem Aspekt des Einsatzes der Mikroelektronik;
4. Grundlagen der Informationsgewinnung und -speicherung (Variante 1 und 2);
5. Grundlagen der Informationsverarbeitung in automatischen Steuerungen (Variante 1 und 2);
6. Grundlagen der Informationsnutzung;
7. Einsatz von Computern zur Automatisierung (Variante 1 und 2);
8. Automatisierungsbeispiele aus der Praxis unter besonderer Berücksichtigung der Computer- bzw. Industrierobotertechnik (Variante I, II und III).

Besonderen Neuheitswert gegenüber dem Inhalt der bisherigen technischen Grundlagenfächer hat dabei die Ausbildung auf dem Gebiet der Informatik. So werden die Lehrlinge mit Mikrorechnern, ihren Einsatzmöglichkeiten und Grundlagen der Programmierung vertraut gemacht. Die problemorientierte Programmiersprache BASIC werden sie selbst anwenden.

Heißt das, die Lehrlinge werden selbst mit moderner Technik experimentieren können?

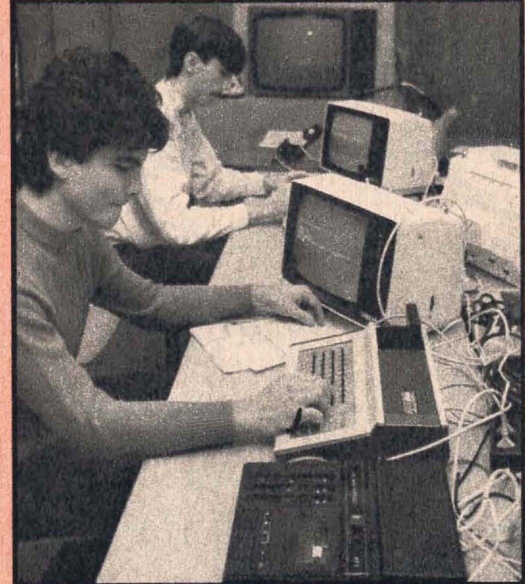
Aber natürlich. Die geplanten Ziele des Unterrichts zu den Grundlagen der Automatisierung werden unter anderem ja gerade durch aktive Tätigkeit der Lehrlinge erreicht. Vor allem in den 36 Unterrichtsstunden, in denen sie zunehmend selbständig experimentieren. Computertechnik und neue Bausteine des Experimentiersatzes wie Lochstreifenleser, RS-Flipflop, Analog/Digital-Umsetzer, Zähler und Speicher werden dazu eine große Hilfe sein. Die Effektivität der Ausbildung wird aber auch bedeutsam mitbestimmt von der verbindlichen berufsbildenden Literatur für das neue Grundlagenfach.

Um welche Bücher handelt es sich dabei?

Das Lehrbuch bietet in konzentrierter Form lesefreundlich im Zweispaltensatz und anschaulich durch viele Beispiele, zahlreiche mehrfarbige Abbildungen und Tafeln den gesamten Inhalt des Grundlagenfaches. Die Experimentieranleitungen leiten – wie der Name schon sagt – an, mit Aufgaben und Hinweisen zu 34 Themen wie zum Beispiel Halbadder als kombinatorisches Schaltsystem oder Teach-in-Programmierung. Eine Unterrichtshilfe wird darüber hinaus dem Lehrer für das Vorbereiten und Durchführen des Unterrichts dienen. Diese Bücher sind natürlich alle Erstauflagen. Ab etwa April/Mai erfolgt die Auslieferung.

Sie bieten aber auch weiterführende Literatur für die Berufsausbildung an. Haben Sie dafür ein Beispiel parat?

Ja, bei Facharbeitern für Werkzeugmaschinen, Werkzeugmachern und Facharbeitern für automatisierte Anlagen das Lehrbuch „Automatisierung spanender Werkzeugmaschinen". Teilweise bereits parallel zum technischen Grundlagenfach, stets aber aufbauend auf den dort erworbenen Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten wird die Ausbildung mit Hilfe solcher Literatur berufsgruppen-, berufs- oder spezialisierungsrichtungsbezogen vertieft und erweitert.



Alexander Stahl (vorn) und Robert-Sascha Grosch im Computerkabinett des Kombinats Elektro-Apparate-Werke Berlin, das bis zum XI. Parteitag der SED für die Berufsausbildung eingerichtet wurde.

Foto: JW-Bild/ Eckebrecht Zeichnungen: Archiv

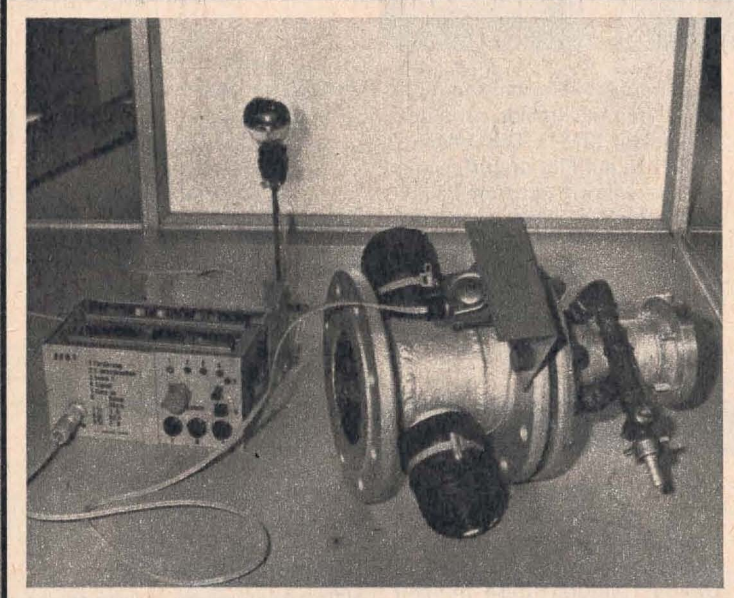
Starts von Raumflugkörpern 1984/1985

zusammengestellt von Peter Stache

Name internat. Bezeichnung	Land Datum	Bahnneigung (Grad)	Umlaufzeit T (min)	Perigäum P (km)	Apogäum A (km)	Lebensdauer bis	Bemerkungen
Kosmos 1614 1984 – 126 A	UdSSR 19.12.	50,7	88,4	173	223	90 min 19.12.84	Test eines wiederverwendbaren Raumflugsystems; Landung nach einer Erdumkreisung im Schwarzen Meer
Kosmos 1615 1984 – 127 A	UdSSR 20.12.	65,9	93,9	437	501	etwa 6 J.	Forschungssatellit
Vega 2 1984 – 128 A	UdSSR 21.12.	Flug zur Venus, danach zum Kometen Halley				prakt. unbegrenzt	Raumsonde; 6000/253kg; Venuspassage am 13.06.85; Begegnung mit Komet Halley 9.03.86 in 3000km Abstand
USA-7 1984 – 129 A	USA 22.12.	3,4	1445,8	35915	36190	prakt. unbegrenzt	militärischer Geheimsatellit
Sakigake (MS-1-5) 1985 – 01 A	Japan 07.01.	Flug zum Kometen Halley Passage: .03.1986				prakt. unbegrenzt	Kometensonde; 138kg; Trägerrakete: M-35-II
Kosmos 1616 1985 – 02 A	UdSSR 09.01.	64,9	89,8	180	381	54 Tage 04.03.85	Forschungssatellit
Kosmos 1617 ...1622 1985 – 03 A...F	UdSSR 15.01.	82,6	114,0	1400	1438	etwa 10000 J.	6 Satelliten mit einer Trägerrakete; Bahndaten sind Durchschnittswerte
Molnija 3-23 1985 – 04 A	UdSSR 16.01.	62,9	736,0	646	40653	etwa 100 J.	Nachrichtensatellit; 1600kg; Trägerrakete: Molnija
Kosmos 1623 1985 – 05 A	UdSSR 16.01.	70,0	90,4	216	405	14 Tage 30.01.85	Forschungssatellit
Kosmos 1624 1985 – 06 A	UdSSR 17.01.	74,0	100,8	787	825	etwa 120 J.	Forschungssatellit
Gorisont 11 1985 – 07 A	UdSSR 18.01.	1,5	1401,0		35096	prakt. unbegr.	geostationärer Nachrichtensatellit; 2,1t; Trägerrakete: Proton
Kosmos 1625 1985 – 08 A	UdSSR 23.01.	65,0	89,7	114	411	1,5 Tage 25.01.85	Forschungssatellit
Kosmos 1626 1985 – 09 A	UdSSR 24.01.	82,5	97,7	643	677	etwa 60 J.	Forschungssatellit
Discovery IF-3 (STS-51-C) 1985 – 10 A	USA 24.01.	Bahnwerte nicht bekanntgegeben				3 Tage 27.01.85 (73h 34min)	15. Space-Shuttle-Raumflug; erste rein militärische Mission; Besatzung: Thomas Mattingly, Loren Shriver, James Buchli, Elison Onizuka, Gary Payton
Sigint (USA-8) 1985 – 10 B	USA 24.01.	0,1	1430,0	35746	35828	prakt. unbegr.	Spionagesatellit; 4t; am 26.01. von Discovery ausgesetzt
Kosmos 1627 1985 – 11 A	UdSSR 01.02.	82,9	104,9	977	1031	etwa 1200 J.	Forschungssatellit
Kosmos 1628 1985 – 12 A	UdSSR 06.02.	72,8	90,3	206	407	14 Tage 20.02.85	Forschungssatellit
Meteor 2-12 1985 – 13 A	UdSSR 06.02.	82,5	104,0	950	975	etwa 1000 J.	Wettersatellit; 2,5t; Trägerrakete: Wostok



Nachnutzung



Prüfeinrichtung

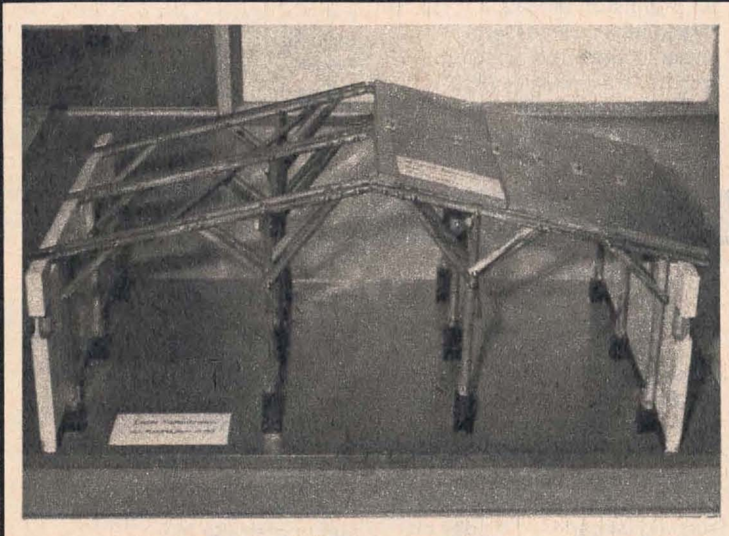
Im Prüfrohrsegment des Zementförderstroms sind optoelektronische Sensoren angeordnet, über eine Auswerteelektronik werden somit Rückschlüsse auf Förderbeginn und -abschluß bzw. Verstopfungen im Förderstrom möglich.

Nutzen im Ursprungsbetrieb

- 15 TM
- Einsparung von Arbeitskräften, Arbeitszeit, Zement und Elektroenergie

Ursprungsbetrieb

VEB (B) Wohnungsbaukombinat Potsdam
1500 Potsdam
Fritz Perlitz-Str. 3
Jugendbrigade Hasche



Tragkonstruktion

Die leichte Tragkonstruktion aus Rundhölzern ist ein komplett konstruktiv, statisch und bauwirtschaftlich bearbeitetes Projekt. Es wird kein Bauschnittholz verwendet.

Nutzen im Ursprungsbetrieb

- 250 TM
- Um 33 Prozent reduzierter Baupreis

Ursprungsbetrieb

Ingenieurschule für Bauwesen
5800 Gotha
Trützschlerplatz 1
Jugendkollektiv Hüther

Fotos: JW-Bild/Krause

Kreiselbelüftung

Die Kreiselbelüftung in Kläranlagen läßt sich optimieren, wenn der Sauerstoffeintrag in die biologische Behandlungsstufe der Kläranlage der mitgeführten Schmutzfracht entsprechend angepaßt wird. Das dazu erforderliche Stellen der Drehzahl erfolgt mit Hilfe eines Mikrorechners. In Abhängigkeit vom Sauerstoffgehalt im Belebungsbecken wird die Drehzahl des Belüftungskreisels variiert und damit der Sauerstoffeintrag dem wechselnden Bedarf angepaßt. Der Mikrorechner wertet die Eingangsdaten wie Schmutzfracht und Temperatur aus und legt die optimale Belüftung nach Kenngrößen fest. Die Anreicherung mit Sauerstoff ist ein wesentlicher Aspekt der biologischen Abwasserbehandlung.

Nutzen im Ursprungsbetrieb

- 77,5TM je Jahr und Anlage
- Senkung des Energieeinsatzes bis 30 Prozent

Ursprungsbetrieb

VEB Projektierung Wasserwirtschaft
4020 Halle
Thälmannplatz 2
MMM-Jugendkollektiv Dr. Becker

Hochdruckwäsche

Die Hochdruckwaschanlage für C800-Filterpressen hilft den manuellen Aufwand bei der Filtertuchreinigung zu verringern. Die Anlage besteht aus zwei Hauptteilen: der Pumpstation und einer Wascheinheit. Zur Pumpstation gehören Hochdruckpumpe und Kompressoranlage. Der Kompressor dient gleichzeitig zum Betreiben der Wascheinheit. Ein eingebautes Sicherheitsventil begrenzt den Maximaldruck in der Anlage auf 12 MPa. Die Wascheinheit ist auf Plattengriffen stationiert, was ein genaues Positionieren der Waschlanze ermöglicht. Nach dem Einjustieren an der ersten Platte wird durch Koppeln von Aufzugs- und Waschbewegung die gesamte Filterpresse selbständig gereinigt.

Nutzen im Ursprungsbetrieb

- 10,8TM
- Einsparung von zwei Arbeitskräften
- Verbesserte Arbeits- und Lebensbedingungen

Ursprungsbetrieb

VEB Kaolin- und Tonwerke
7261 Kemmlitz
Jugendforscherkollektiv – Hochdruckwassertechnologie

Plattenwärmetauscher

Bisher wurde die Heißluft durch zwei Heizregister in die Papiermaschine zum Abführen von Broden eingeblasen. Diese Wärme und die der Papiertrockenzylinder wurde von einem Gebläse wieder abgesaugt und ungenutzt an die Umwelt abgegeben. Nun wird mit einem Plattenwärmetauscher, der aus senkrecht angeordneten Aluminiumblechen besteht, diese Sekundärenergie für die Raumheizung genutzt. Das Verfahren ist in allen technologisch gleichgelagerten Betrieben der Papierindustrie einsetzbar. Dadurch werden große Mengen an Brennstoff eingespart. Für die Werktätigen verbessern sich die Arbeits- und Lebensbedingungen. Seit September 1984 hat sich diese Lösung im Ursprungsbetrieb bereits bewährt.

Nutzen im Ursprungsbetrieb

- 12,5TM

Ursprungsbetrieb

VEB Papierverarbeitungswerk Zittau
8800 Zittau
Peschcckstraße 25
Jugendneuererkollektiv – Plattenwärmetauscher

Schweißausrüstung

Die Schweißausrüstung mit Planetengetriebe ist in allen Industriezweigen einsetzbar, in denen entsprechende Schweißarbeiten (MAG-Schweißausrüstung) mit 1,2- bzw. 1,4-mm-Schweißdraht durchgeführt werden. Den herkömmlichen Drahtvorschub ersetzt ein neuartiges Planetengetriebe (ZIS-Patent). Außerdem wurde das Gerät neu gestaltet. Alle Bauteile sind jetzt in einem aufklappbaren Gehäuse untergebracht. Mit dem Einsatz des Planetengetriebes kann ein komplettes Standard-Drahtvorschubgetriebe eingespart werden, außerdem verkürzen sich die Reparaturzeiten erheblich. Auch das Eigengewicht dieser Schweißausrüstung ist geringer als das bisheriger Ausrüstungen.

Nutzen im Ursprungsbetrieb

- 1,2TM je Gerät
- Verbesserte Arbeits- und Lebensbedingungen

Ursprungsbetrieb

VEB Metalleichtbaukombinat
Werk Plauen
9900 Plauen
Hammerstraße 88
Jugendkollektiv-Schweißtechnik



Als Spezialist für sämtliche elektrotechnischen Anlagen auf einem Frachtschiff unserer Handelsflotte zu fahren, ist eine verantwortungsvolle, aber auch interessante Aufgabe. Wir suchen dafür Elektromonteure, Elektroinstallateure und Elektriker.

Hohe Anforderungen – viele Vorteile

- Qualifizierungsmöglichkeiten bis zum Offizier
- Urlaub wie Schichtarbeiter
- zusätzliche Belohnung nach Dauer der Betriebszugehörigkeit
- Bordzulagen nach entsprechender Fahrzeit
- Verpflegungsgeld bei Abwesenheit von Bord, z. B. Urlaub

Ihre Bewerbung mit ausführlichem Lebenslauf (doppelt) und der genauen Anschrift Ihres Betriebes richten Sie bitte an eine unserer Außenstellen.

2500 Rostock
Wismarsche Straße 18
PSF 2188, Tel. 23735

1017 Berlin
Wichertstraße 47
Telefon 4497889

7010 Leipzig
Löhrstraße 15
PSF 950, Tel. 200502

8023 Dresden
Rehefelder Straße 5
Telefon 577176

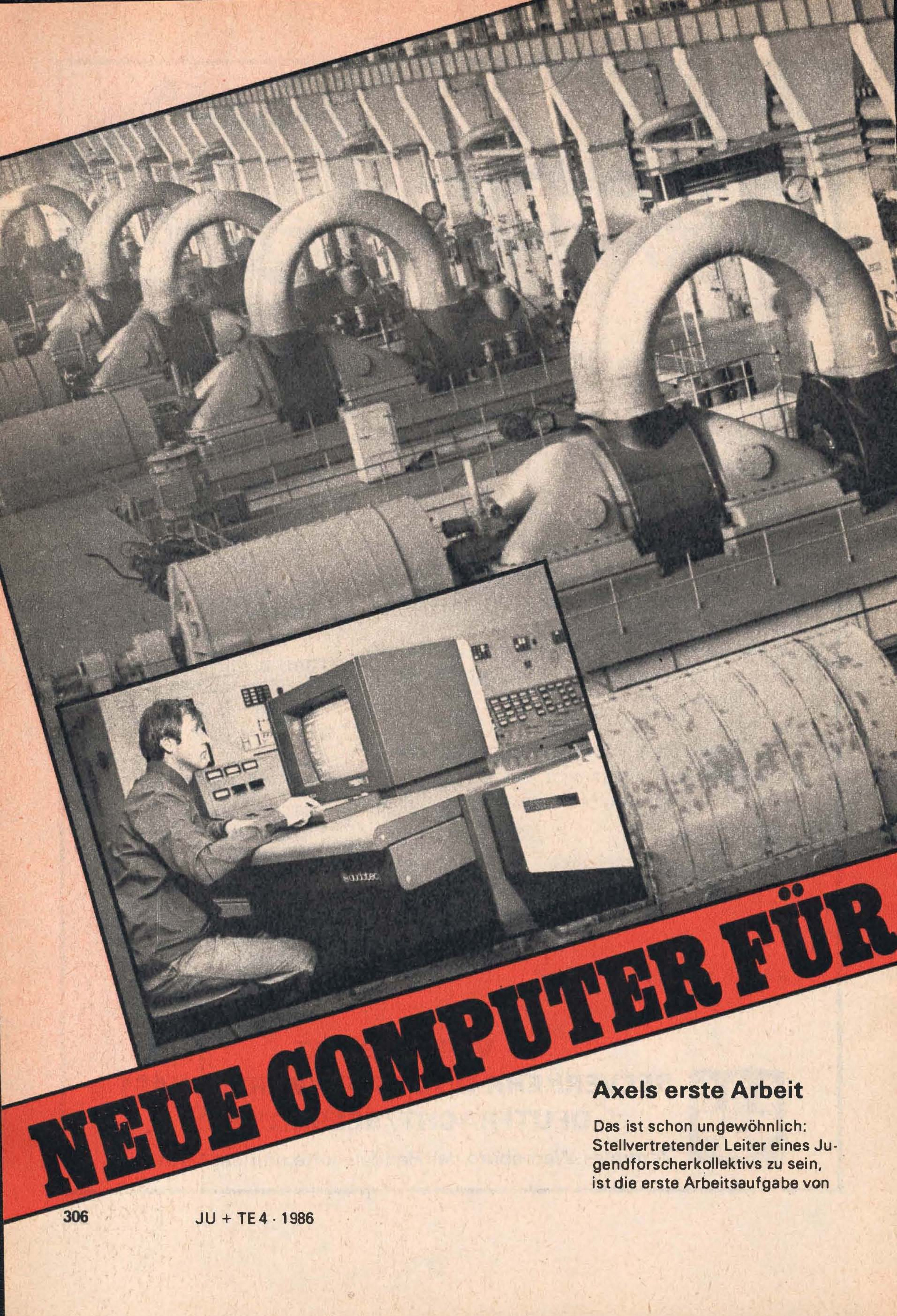
9020 Karl-Marx-Stadt
Kurt-Fischer-Straße 52

5020 Erfurt
Kettenstraße 8
Telefon 29293

Reg.-Nr. 188/IV/85



VE KOMBINAT
SEEVERKEHR UND HAFENWIRTSCHAFT
- DEUTFRACHT/SEEREEDEREI -
Zentrales Werbebüro der Handelsflotte und der Seehäfen



NEUE COMPUTER FÜR

Axels erste Arbeit

Das ist schon ungewöhnlich: Stellvertretender Leiter eines Jugendforscherkollektivs zu sein, ist die erste Arbeitsaufgabe von



In nicht mehr ganz neuen Hallen dampfen lärmend die Turbinen eines Braunkohlekraftwerks aus der Pionierzeit des DDR-Kraftwerkbaus. Immer wieder instand gesetzt, repariert, schließlich rekonstruiert, hat das Kraftwerk Leistung und Effektivität in Jahrzehnten sogar steigern können.

Aber es ist eben doch ein altes Kraftwerk geblieben. – Oder? – Ein Blick in die Blockwarte bietet ein ganz anderes Bild: Modernste Computertechnik liefert ständig aktuelle Informationen über den Betriebszustand, trifft Routineentscheidungen selbst, schlägt dem Wartenpersonal Varianten für schwierigere Situationen vor. – Noch ist das eine Zukunftsvision. Doch ein Jugendforscherkollektiv im VEB Geräte- und Reglerwerke Teltow schafft die Voraussetzungen dafür, daß das schon bald das normale Bild eines rekonstruierten älteren Kraftwerks sein wird.

ALTE KRAFTWERKE

Axel Friedrich überhaupt in seinem Berufsleben als Diplomingenieur für technische Kybernetik. Dabei sieht er es durchaus nicht nur so rosig – als Ehre, Auszeichnung, Vertrauen – sondern vor allem auch viel zusätzliche Arbeit und Verantwortung. „Manch einer war vielleicht froh, daß es ihn nicht getroffen hat", kommentiert er seine Funktion. „Zumal der stellvertretende Leiter hier nicht selten wirklich amtiert, wenn etwa Auslandsmontagen, die unser international begehrtes Prozeßleitsystem so mit sich bringt, den Leiter wochenlang fernhalten." Axel aber ist sichtlich stolz auf seine Aufgabe. Selbstbewußt erläutert er die Aufgabe seines Jugendforscherkollektivs: „Unser Jugendforscherkollektiv ‚Kraftwerksautomatisierung' wurde im Mai 1985 gegründet. Wir übernahmen aus dem Plan Wissenschaft und Technik des Betriebes die Aufgabe, das mikrorechnergesteuerte Automatisierungssystem audatec durch geeignete Strukturierung und Software für den Einsatz in Kraftwerken weiterzuentwickeln und die Inbetriebnahme zu erproben. – Wahrscheinlich sagt das einem Laien nicht viel." Axel überlegt kurz, dann setzt er noch einmal an: „Ausgangspunkt waren folgende Überlegungen: Neuerbaute Kraftwerke haben international immer höhere Blockleistungen, werden deshalb allgemein als Grundlasteinheiten im Dauerbetrieb eingesetzt. Das bedeutet, daß die vorhandenen Kraftwerksblöcke mit geringerer Leistung zunehmend zur Spitzenlastdeckung dienen. Auch für diese Kraftwerke wird natürlich

ein möglichst wirtschaftlicher Betrieb angestrebt, was durch die häufigen komplizierten An- und Abfahrvorgänge erschwert wird. Erforderlich ist also ein Steuersystem, das in Aufwand und Eigenschaften den Bedingungen älterer und kleinerer Kraftwerksblöcke angepaßt ist und trotzdem moderner Steuerelektronik für die Großkraftwerke kaum nachsteht. Das audatec-System erwies sich als geeignete Grundlage dafür. Wie auch für die Automatisierung größerer Kraftwerkseinheiten üblich, wählten wir eine vertikale Einteilung des Leitsystems in Informations-, Regelungs-, Steuerungs- und Schutzsystem. Das Informationssystem gliedert sich in die Prozeßebene, die der Informationsverarbeitung dient, und die Wartenebene für die Kommunikation mit dem Bedienpersonal. Für dieses muß sich übrigens zunächst nicht viel ändern, denn das System ist so anpassungsfähig, daß es wahlweise sowohl moderne Bildschirmkommunikation ermöglicht, als auch die Beibehaltung der gewohnten Anzeigen.
Als Regelungssystem wird das einkanalige Mikrorechner-Regelungssystem ursamar 5001 und als Steuerungs- und Schutzsystem das digitale Kettenbaugruppensystem ursalog 4000 und die speicherprogrammierbare Steuerung ursalog 5010 eingesetzt.
Im Ergebnis ermöglicht es unser System jetzt, sich anbahnende Störungen und Schäden frühzeitig zu erkennen und durch gezielten Einsatz des Instandhaltungspersonals zu begrenzen. Die Fahrweise des Kraftwerks wird effektiver, da der spezifische Brennstoffwärmeverbrauch ständig berechnet wird. Die verbesserte Informationsdarstellung minimiert Verhaltensfehler und schließt Blockausfälle durch subjektive Fehlbehandlungen weitestgehend aus. Durch ständige Informationen über die Bauteilbelastungen werden An- und Abfahrvorgänge optimiert.
Damit können jahrzehntealte Kraftwerke bei einer Rekonstruktion durch unser Automatisierungssystem mit der modernsten Mikroelektronik ausgestattet werden und werden nahezu so effektiv und betriebssicher wie neuerbaute Großkraftwerke!"
Lächelnd legt Axel die Mappe mit seinen Unterlagen beiseite: „Noch vor einem halben Jahr hättet ihr so ein Gespräch mit mir nicht führen können. Ich bin ja erst seit März 1985 in meinem Betrieb. Dafür war die Aufgabe sozusagen die logische Fortsetzung meines Studiums, bei dem ich mich in der Diplomphase mit Mikrorechentechnik auseinanderzusetzen hatte. Da hatte ich hier den Vorteil, mit dem allerneuesten Wissensstand aus der Ausbildung zu kommen. Meine ersten Versuche beim Leiten eines Kollektivs habe ich als FDJ-Sekretär in meiner Studiengruppe gemacht. Aber das alles hätte mir nicht viel genutzt, wenn mich nicht erfahrene Kollegen hier gleich in die Mitte genommen hätten und mir schnell und vorbehaltlos beibrachten, was sie mir an Praxis voraushaben."
Nach seinen Vorstellungen für die Zukunft befragt, braucht Axel nicht lange zu überlegen: „Ist doch klar, ich möchte nicht auf dem jetzigen Stand des Wissens stehenbleiben. Deshalb wünsche ich mir, mit dabeizusein, wenn unser audatec-System einmal auf der Basis eines 16-bit-Rechners weiterentwickelt wird."

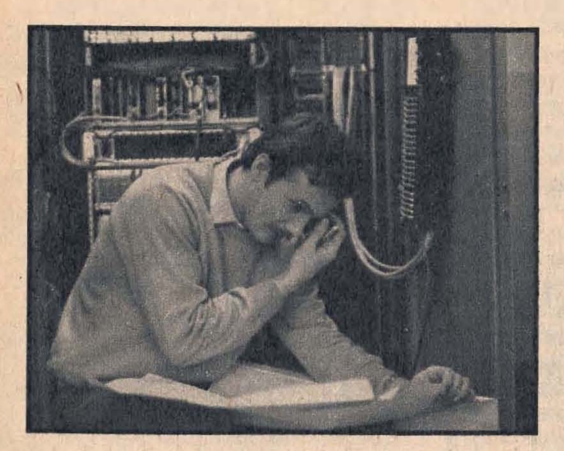
Gerald und die Betriebsehre

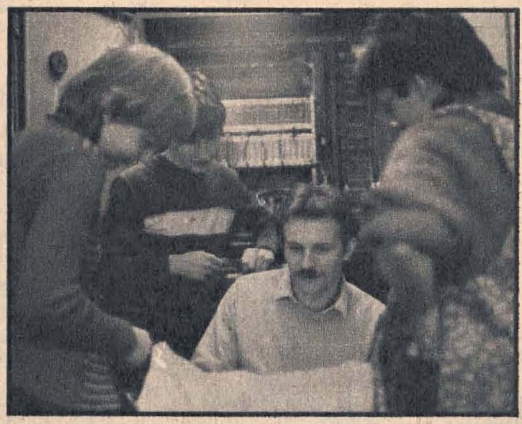
Haltungen messen wir an Taten. Über eine Tat, die unübersehbar Haltung verrät, berichtete Gerald Wolf auf der Betriebsdelegiertenkonferenz der SED. Bei der Inbetriebnahme eines wichtigen NSW-Exportvorhabens stellte sich heraus, daß zusätzlich noch vier Elektronikkassetten erforderlich waren, die bisher nicht zum Gerätesystem gehörten. Natürlich hätte man diese Kassetten irgendwo kaufen können. Aber sollten die Teltower sich diese Blöße geben, bei einer sonst

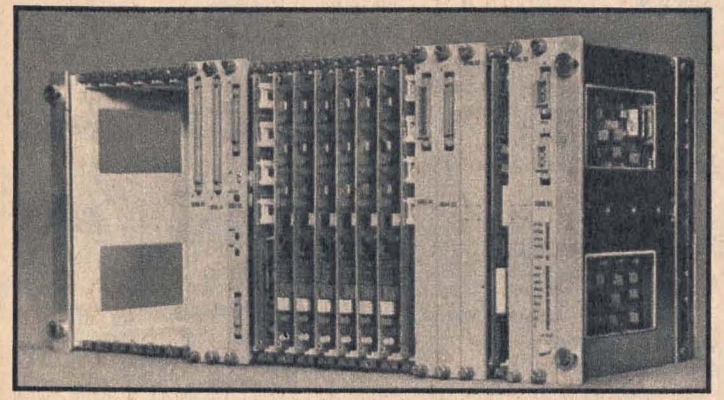


Auch Lehrlinge, die zum Jugendforscherkollektiv gehören, sind oft in der Werkstatt zu finden. Peter Leidolph durfte das Exponat sogar selbst auf der MMM betreuen.

komplett aus der DDR gelieferten Automatisierungsanlage vier Kassetten nicht selbst liefern zu können? Gerald berichtete: „Für solche Kassetten gab es in unserem Betrieb keine Konstruktionen und Technologien. Da haben wir im Kollektiv der Werkstatt beraten und beschlossen, diese Kassetten trotzdem im Eigenbau zu fertigen und der Baustelle zur Verfügung zu stellen. Alle Kollegen waren sich über die Wichtigkeit der Aufgabe im klaren, galt es doch, die Leistungsfähigkeit unseres Betriebes zu demonstrieren. Durch gute Arbeitsvorbereitung, geschickte Arbeitsorganisation, straffe Ausnutzung der Arbeitszeit und gute Zusammenarbeit mit der Konstruktion und Galvanik gelang es uns, den Übergabetermin sogar zu unterbieten."
Auch Gerald arbeitet im Jugendforscherkollektiv mit, denn schließlich muß, was sich die Ingenieure an gerätetechnischen Modifizierungen ausdenken, im Betrieb praktisch realisiert werden. Gerald, der Facharbeiter, und Axel, der Diplomingenieur, haben einander schnell schätzen gelernt. Im Jugendforscherkollektiv lief alles etwas unkonventionell. Sie hatten sich vorgenommen, ihre Aufgabe mit erhebli-







Gerald Wolf. Was auf der Zeichnung mit einem Strich angedeutet ist, kann ihm bei der Realisierung im Rechnerschrank ganz schön Kopfzerbrechen bereiten.

Wenn andere im Jugendforscherkollektiv nicht mehr weiterwissen, ist es oft Gerald, der noch eine Lösung findet.

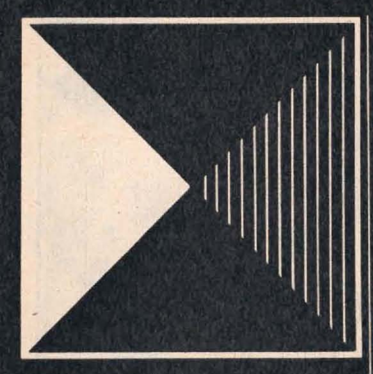
Teilbestückte Mikrorechnerkassette des audatec-Systems
Fotos: Ponier (3); Werkfoto

chem Planvorsprung zu lösen. Das aber war nur möglich, indem Entwicklung, Werkstatt, Industrieerprobung und Projektierungsfreigabe parallel vor sich gingen. Dadurch war zwangsläufig auch der Anteil direkter Zusammenarbeit größer, man bekam mehr Einblick in die Leistung des anderen.

Unsichtbares Schöpfertum?

Ein Jugendforscherkollektiv, dessen Produkt unsichtbar ist, sich also nicht darstellen, fotografieren oder anfassen läßt, hat es nicht ganz leicht, mit seiner Leistung zu glänzen, die verdiente Anerkennung zu finden. Geräte des Prozeßleitsystems „audatec" kann man natürlich ausstellen, aber die gab es ja zum größten Teil schon, als die meisten Mitglieder des Jugendforscherkollektivs noch studierten. Ihre eigentliche Leistung ist die Entwicklung von für Kraftwerke optimalen Zusammenstellungen der Systemelemente und – und das vor allem – die Software dafür! Die in den Prospekten des Betriebes als „intelligent" bezeichneten Systembestandteile müssen erst durch geeignete Programme erfahren, was sie eigentlich für eine Aufgabe haben, wie sie diese optimal lösen können. Axel meint: „Wir sind bestimmt nicht die einzigen, für die die Software der eigentliche Kern ihrer Forschungsaufgabe ist. Jede Verbesserung kann hier einen großen Nutzen bringen, oft viel größer als technische Neuerungen an den Systemkomponenten Software wird aber noch nicht als Neuererleistung anerkannt, und auch die Frage der Schutzrechte ist weitgehend ungeklärt. So kann es passieren, daß man seine Aufgabe hervorragend und mit großem Nutzen löst, aber Null Patente hat, keine Zuführung zum Konto Junger Sozialisten und natürlich auch keine Neuerervergütung."
Sicher ein Problem, das gelöst werden muß. Über mangelnde Anerkennung ihrer Leistungen können sich Axel und seine Mannen trotzdem nicht beklagen. Trotz teilweise unvollkommener formeller Regelungen hat sich der Wert der Software eben doch schon längst herumgesprochen. Und das, was von ihrer Arbeit auf die Bezirks-MMM Potsdam, auf die Zentralen MMM und schließlich auch auf die Weltausstellung der Leistungen junger Erfinder im bulgarischen Plovdiv delegiert war – die auch äußerlich ansprechenden und modernen Geräte des audatec-Systems – machte ja auch was her.

Reinhardt Becker



Roboter-Hand

BERLIN Zur Entwicklung neuer Robotergenerationen hat sich das Kombinat Zentraler Industrieanlagenbau der Metallurgie ZIM, mit Grundlagenforschern der Akademie der Wissenschaften verbündet. In einem gemeinsamen Technikum entstand als Ergebnis dieser Kooperation zum Beispiel ein spezieller Sensor, der als sensibles Handgelenk im Roboter jede Einwirkung von Kräften und Drehmomenten auf den Greifer registriert und – gekoppelt mit einem Rechner – für entsprechende Reaktionen des Rechners sorgt.

Metall-Prüfung

JENA Ein Gerät, mit dem feingedrehte Metallteile automatisch auf Rauheit und Defekte geprüft werden können, wurde jetzt an der Friedrich-Schiller-Universität Jena entwickelt. Das international neue Gerät kann mittels Laser und optischer Prinzipien berührungsfrei die beiden Parameter erfassen. Dabei schließt rechnergestützte Datenauswertung in der Qualitätsprüfung subjektive Fehler aus. Das Gerät läßt beim Anwender eine Steigerung der Arbeitsproduktivität um mehr als 200 Prozent zu.

Planeten-Entstehung

BERLIN Die mit der USA-Planetensonde „Voyager 2" erzielten Entdeckungen haben die Vorhersagen eines DDR-Wisseenschaftlers bestätigt. Die Sonde fand im Uranus-System zehn neue Monde, von denen einige die Struktur der nunmehr zehn bekannten Uranus-Ringe beeinflussen und deren Existenz deshalb bereits vermutet wurde. Entdeckt wurden aber auch Monde zwischen dem äußersten Ring und dem innersten der bisher bekannten Monde, dem Miranda. Die Existenz von Uranus-Monden in diesen Bahnbereichen war bereits 1985 von Prof. Dr. Diedrich Möhlmann, Bereichsleiter am Institut für Kosmosforschung der Akademie der Wissenschaften der DDR, vorhergesagt worden. Die Bestätigung dieser Voraussagen stützt das im Institut für Kosmosforschung entwickelte Modell zur Entstehung von Planeten und Satellitensystemen, das auf ein relativ schnelles Wachsen der Planeten hinweist. Es liefert auch neue Ansätze für die Beschreibung der anfänglichen geologischen Entwicklung der Planeten und damit auch der Erde.

Agrar-Computer

SCHLIEBEN/BORNIM Geräte und Methoden zum Messen des Korndurchsatzes am Mähdrescher sind im Forschungsinstitut für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim und dem VEB Kombinat Fortschritt Neustadt entwickelt worden. Ein Sensor liefert für den Bordcomputer die Werte, die verrechnet und dann angezeigt beziehungsweise gespeichert werden. Es lassen sich folgende für die Produktion wichtige Werte ermitteln: Korndurchsatz in Kilogramm je Sekunde, geerntete Kornmasse in Tonnen je Schicht, Schlag, Arbeitstag und Kampagne, Kraftstoffverbrauch je geerntete Tonne Getreide, Ertrag je Hektar usw. Mit Hilfe dieser Methode können die Arbeitsabläufe rationeller gesteuert werden, was unter anderem zu einer höheren Arbeitsproduktivität, zu vermindertem Kraftstoffverbrauch und zu geringeren Verlusten führt.

Mangan-Schlamm

BITTERFELD Im Chemiekombinat Bitterfeld wird jetzt Manganschlamm, seit Jahrzehnten auf Halde verkippt, als Komponente für Mineralstoffgemische in der Tierernährung aufbereitet. Damit unterstützt das Kombinat die im Volkswirtschaftsplan 1986 festgelegte Aufgabe, die Nutzung industrieller Abprodukte beschleunigt zu erweitern. Im Bitterfelder Kombinat werden gegenwärtig mehr als 50 Prozent der anfallenden Abprodukte weiterverwendet. Auch die anfallende verdünnte Ammoniumsulfatlösung, die bisher abgeleitet wurde, dient als Rohstoffquelle, nämlich als Reaktionskomponente für Manganschlamm. So werden mit einer wissenschaftlichen Lösung gleich zwei Abprodukte aufgearbeitet. Das im Betrieb erzeugte Mangankarbonat besitzt hohe Reinheit, so daß es für mikroelektronische Werkstoffe geeignet ist.

Material-Ökonomie

DRESDEN Das erste zentrale Weiterbildungszentrum Materialökonomie wurde in Dresden eröffnet. Dazu haben die Kammer der Technik und das Institut für Leichtbau und ökonomische Verwendung von Werkstoffen eine entsprechende Vereinbarung getroffen. Diese in der DDR bisher einmalige Institution soll Interessenten aus allen Bereichen der Volkswirtschaft neueste wissenschaftliche Erkenntnisse bei der Senkung des Aufwandes an Roh- und Werkstoffen sowie an Energie vermitteln. Die Erfahrungen auf diesen Gebieten werden bei Lehrgängen weitergegeben, die der KdT-Bezirksvorstand Dresden organisiert. Das in Zusammenarbeit mit der Technischen Universität Dresden erarbeitete Programm bis 1990 sieht solche Themen wie Leitung und Planung der Materialwirtschaft, Konstruktion und Gestaltung des Leichtbaus, Optimierung des Werkstoffeinsatzes, materialsparende Ver- und Bearbeitung sowie Korrosionsschutz vor. Dabei werden EDV-Programme und Rechentechnik einbezogen.

(Fortsetzung 4.3.2)
Die Betriebsart wird beim Initialisieren durch das Eintragen zweier Bits festgelegt:

M1	MØ	Betriebsart
Ø	Ø	Byte-Ausgabe
Ø	1	Byte-Eingabe
1	Ø	Byte-Ein-/Ausgabe
1	1	Bit-Ein-/Ausgabe

In der Betriebsart Ø (Byte-Ausgabe) sind alle peripherieseitigen Datenbits Ausgänge, in der Betriebsart 1 dagegen Eingänge. Die Betriebsart 2 verwendet AØ bis A7 als bidirektionalen Bus, was selten angewendet wird. Im Kanal B ist diese Betriebsart nicht verwendbar. Die Betriebsart 3 läßt für jedes Datenbit einzeln die Übertragungsrichtung vereinbaren und bietet besonders gute Möglichkeiten der Anpassung an spezielle periphere Probleme. Durch Eintragen einer entsprechenden Bitkombination in das Ein-/Ausgabe-Wahlregister entscheidet man programmtechnisch, welche Ausgabetreiber die Information aus dem Ausgaberegister durchschalten und welche statt dessen in den hochohmigen Zustand gesteuert werden.

Das Ausgaberegister speichert die vom Mikroprozessor in den U 855-Kanal übertragenen Daten bis auf Widerruf. Das Eingaberegister kann Eingabedaten zwischenspeichern. In der Betriebsart 1 folgt es der Belegung der Peripherie-Datenbits, solange $\overline{STB}$ = Ø gilt. Bei $\overline{STB}$ = 1 hält es seinen Inhalt fest. In den Betriebsarten Ø und 3 folgt es unabhängig von $\overline{STB}$ den peripheren Pegeln.

Die Handshakelogik ist nur bei den Byte-Betriebsarten aktiv. Hier kann durch den Ø-1-Übergang des $\overline{STB}$-Eingangs ein Interrupt ausgelöst werden. Wichtig ist nur, daß zuvor mindestens 200 ns lang Ø-Pegel vorlag, alles andere erledigt der U 855 selbständig.

In der Betriebsart 3 bleiben $\overline{STB}$ und RDY unbenutzt. Ein Interrupt kann hier ausgelöst werden, indem eine programmtechnisch bestimmte logische Verknüpfung der peripherieseitigen Daten vom Zustand „falsch" in den Zustand „wahr" übergeht. Hierzu besitzt jeder U 855-Kanal ein Maskenregister, in dem vereinbart wird, welche Bits in dieser Verknüpfung berücksichtigt werden, und ein Steuerregister (2 Bit), das den aktiven Pegel (Ø oder 1) vereinbart und die Verknüpfungsfunktion (UND oder ODER) festlegt.

Programmtechnisch erfordert die Nutzung eines U 855-Kanals das Lösen zweier Aufgaben: Zunächst sind nach dem Einschalten des Rechners der peripheren Beschaltung entsprechend Vereinbarungen zu treffen. Dies wird durch das Übertragen von **Steuerworten** zum U 855 erledigt. Zweitens benötigt man Programme zum Transport der **Daten** zwischen Mikroprozessor und Peripherieschaltkreis sowie zur entsprechenden Zusammenstellung von Ausgabedaten bzw. Auswertung von Eingabedaten.

Für die Ein- und Ausgabebefehle gelten bei der Beschaltung gemäß Abb. 58 folgende Adressen:

	Kanal A	Kanal B
Daten	84	85
Steuerworte	86	87

Dies folgt aus der Verbindung von B/A (Ø = Kanal A, 1 = Kanal B) und C/D (Ø = Daten, 1 = Steuerworte) mit den Adreßbits AØ und A1 des Mikroprozessors.

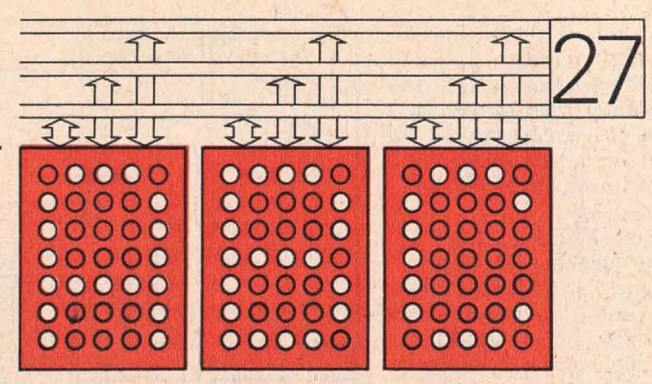
Der U 855 unterscheidet sechs Steuerworte. Arbeitet ein Kanal mit Interrupts, benötigt er als erstes den Interruptvektor:

IV 7	IV 6	IV 5	IV 4	IV 3	IV 2	IV 1	Ø

Die Ø im letzten Bit kennzeichnet einen Interruptvektor im Gegensatz zu allen anderen Steuerworten. Die übrigen sieben Bits sind frei wählbar und werden in das Interruptvektorregister (Abb. 60) eingetragen. Ein Kanal, der keine Interrupts auslöst, braucht dieses Steuerwort nicht.

In jedem Fall ist die Betriebsart zu vereinbaren:

M1	MØ	x	x	1	1	1	1



(59)

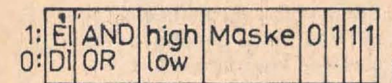
UB 855 D

Signal	Pin	Pin	Signal
D2	1	40	D3
D7	2	39	D4
D6	3	38	D5
$\overline{CS}$	4	37	$\overline{M1}$
C/D	5	36	$\overline{IORQ}$
B/A	6	35	$\overline{RD}$
A7	7	34	B7
A6	8	33	B6
A5	9	32	B5
A4	10	31	B4
USS	11	30	B3
A3	12	29	B2
A2	13	28	B1
A1	14	27	BØ
AØ	15	26	UCC
$\overline{ASTB}$	16	25	C
$\overline{BSTB}$	17	24	IEI
ARDY	18	23	$\overline{INT}$
DØ	19	22	IEO
D1	20	21	BRDY

Die beiden höchsten Bits gelangen in das Betriebsartenregister und werden wie bereits beschrieben gedeutet. Die nächsten beiden Stellen sind gleichgültig. Die unteren vier Bits dienen der Kennzeichnung des Betriebsarten-Steuerworts.
Nur für den Fall, daß M1 MØ = 11 (Bit-Ein-/Ausgabe) vereinbart wird, gelten die folgenden drei Steuerworte. Zunächst muß nach der Übertragung von 11xx1111 die Festlegung der Übertragungsrichtung (E/A-Wahl) folgen:

IO	IO	IO	IO	IO	IO	IO	IO
7	6	5	4	3	2	1	Ø

Dieses Steuerwort hat keine kennzeichnenden Bits. Einfach deswegen, weil es der Auswahl von Betriebsart 3 folgt, wird es ohne Durchmustern nach Kennzeichnen in das Ein-/Ausgabe-Wahlregister eingetragen. Jedes Bit bestimmt die Übertragungsrichtung des Datenbits gleicher Position. Hat die E/A-Wahl des Kanals A z. B. die Belegung Ø11Ø 1111, sind A7 und A4 Ausgabebits, A6, A5, A3, A2, A1 sowie AØ Eingabesignale. Der Vereinbarung von Interruptanforderungen in der Bit-Betriebsart dienen zwei Steuerworte:



1:	EI	AND	high	Maske	0	1	1	1
0:	DI	OR	low				

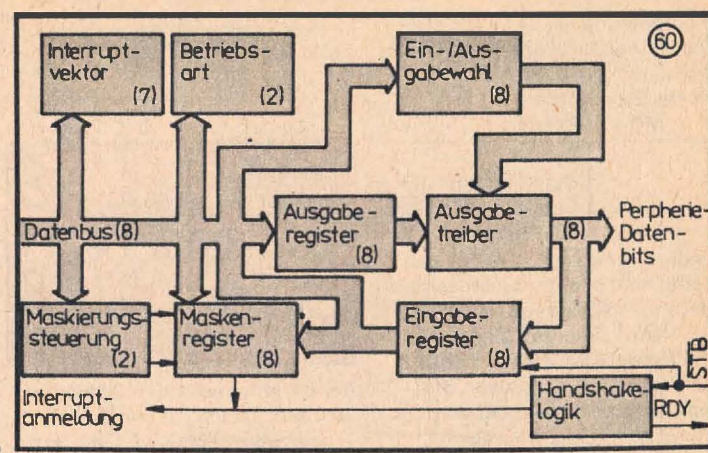
Das höchste Bit erlaubt bei 1-Belegung die Interruptanmeldung, verbietet sie bei Ø-Belegung. Die Position 6 entscheidet zwischen UND- (1) und ODER-Verknüpfung (Ø) zur Bildung der Interruptanforderung. Bit 5 legt fest, ob dabei die 1-Belegung oder Ø-Pegel der peripheren Signale aktiv gedeutet wird. Die Position 4 vereinbart schließlich, ob diesem Steuerwort die Interruptmaske folgt (1) oder nicht (Ø). Die unteren vier Bits dienen wieder der Kennzeichnung. Mit 1ØØ1 Ø111 vereinbart man z. B. die Interruptanmeldung, wenn mindestens eines (ODER) der noch zu bestimmenden peripheren Signale auf Ø übergeht, und daß die Interruptmaske als nächstes Steuerwort folgt:

IM	IM	IM	IM	IM	IM	IM	IM
7	6	5	4	3	2	1	Ø

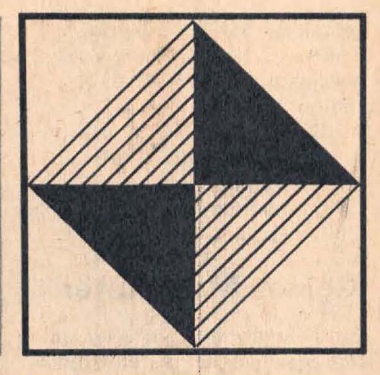
Dieses Steuerwort enthält wie die E/A-Wahl keine kennzeichnenden Bits. Die Belegung mit 1 bewirkt, daß das Datenbit gleicher Position für die Bildung der Interruptanforderung gleichgültig ist, während die Ø-Belegung im Maskenbyte das Einbeziehen in die zuvor vereinbarte logische Verknüpfung zur Folge hat.
Das sechste Steuerwort wirkt wieder in allen Betriebsarten:

EI	x	x	x	Ø	Ø	1	1

Es beeinflußt durch die Belegung der höchsten Position lediglich die Interruptfreigabe (EI = 1: frei, EI = Ø: gesperrt) des betreffenden U 855-Kanals.
Zum Initialisieren sind nie alle sechs Steuerworte nötig. Beim Betreiben eines Kanals in Byte-Ausgabe oder Byte-Eingabe ohne Interrupt genügt bereits das Betriebsarten-Steuerwort dem Treffen der erforderlichen Vereinbarungen. Zum Vorbereiten einer dieser beiden Betriebsarten mit Interrupt sind drei Steuerworte nötig: Interruptvektor, Betriebsartenwahl und Interruptfreigabe (83H). In der Bit-Betriebsart werden ohne Interrupt zwei (Betriebsartenwahl und E/A-Wahl), mit Interrupt dagegen fünf Steuerworte (Interruptvektor, Betriebsartenwahl, E/A-Wahl, Interruptsteuerwort und Interruptmaske) zum Initialisieren gebraucht.
Welcher dieser vier Fälle zu realisieren ist, hängt von der konkreten Verwendung des U 855-Kanals ab. Sind über entsprechende Verstärker acht Anzeigeelemente (z. B. LED) angeschlossen, empfiehlt sich die Betriebsart Ø. Das einzig nötige Steuerwort wäre hier ØØØØ 1111. Für den Anschluß von acht Kontakten vereinbart man dagegen z. B. mit Ø1ØØ 1111 Byte-Eingabe ohne Interrupt. Es empfiehlt sich hier, das $\overline{STB}$-Signal mit Masse (USS) zu verbinden, damit das Eingaberegister ständig die Informationen übernimmt. Im folgenden Beispiel wollen wir den Anschluß einer Tastenmatrix betrachten.
Wir setzen einen Mikrorechner voraus, der entsprechend den Abbildungen 52 und 58 konfiguriert sowie zusätzlich am Kanal A des U 855 wie in Abb. 61 dargestellt beschaltet ist. Die 16 Tasten bilden eine 4 × 4-Matrix.



Schaltungsmosaik für den Hobby-Elektroniker



Im folgenden wird eine kleine Kollektion Hobbyschaltungen vorgestellt, welche mit Transistoren und – analogen sowie digitalen – integrierten Schaltkreisen arbeiten. Bei der Zusammenstellung wurde auf hohe Nachbausicherheit und auf aktuelle und greifbare Bauelemente Wert gelegt. Damit erfüllt sich der Wunsch eines jeden Anfängers, möglichst schnell ein selbstgebautes Gerät vorzeigen zu können. Zu den Schaltungen selbst noch die Anmerkung, daß manchmal hinsichtlich der Schaltungstechnik oder aber der Anwendung die Grenze zum Unkonventionellen überschritten wird, was aber gerade den Reiz dieser Mini-Schaltungssammlung ausmachen soll.



Signalgenerator

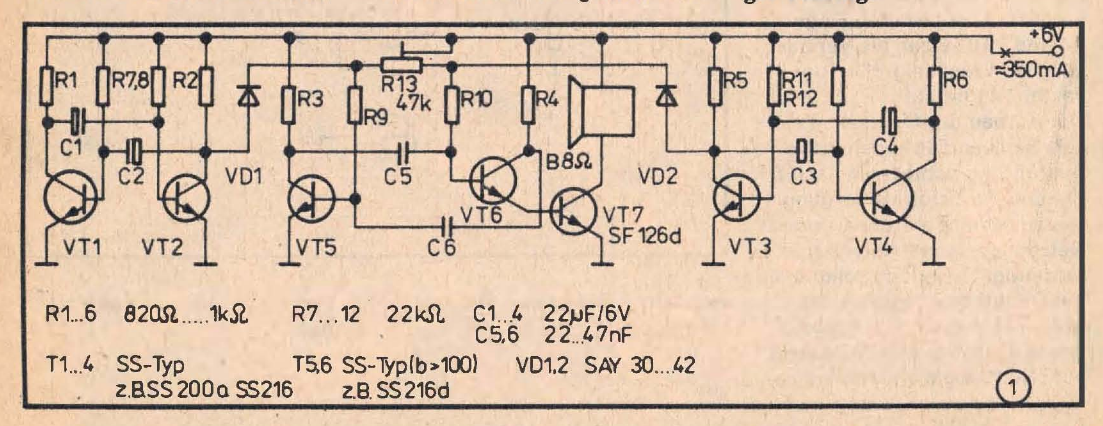
Die Schaltung (Abb.1) erzeugt eine effektvolle, variierende Tonfolge und liefert hohe Lautstärke. Sie kann daher als Signal- oder Warngenerator sowie für bestimmte Effekte in der Disko vielseitig eingesetzt werden. Das Schaltbild wirkt auf den ersten Blick etwas kompliziert. Da jedoch alle Transistoren im Schalterbetrieb in einfachen Grundschaltungen arbeiten, gibt es bei Aufbau und Inbetriebnahme keine Schwierigkeiten. VT1 und VT2 arbeiten – genau wie VT3 und VT4 – als astabiler Multivibrator. Beide Multivibratoren arbeiten mit 1,5Hz, laufen aber nicht synchron. Sie steuern über VD1 und VD2 einen dritten Multivibrator. Dieser besteht aus VT5 und VT6 und besitzt in Form von VT7 eine Ausgangsstufe. Sind VT2 und VT3 durchgesteuert, so schwingt dieser Multivibrator auf 750Hz. Sperrt VT2 oder VT3, dann geht R2 oder R5 in die Frequenz mit ein, so daß eine Änderung eintritt. Daher sind vier verschiedene Frequenzen möglich, die der Zufall bestimmt. Über VT7 wird das Signal verstärkt und zum Lautsprecher gegeben. Der Aufbau ist völlig unkritisch.

Zur Stromversorgung können kräftige Batterien, Bleiakkus oder ein einfaches Netzteil dienen.

Elektrisierapparat

Ein Multivibrator mit zwei Transistoren (Abb.2) erzeugt hier eine Schwingung im NF-Bereich. Mit einem Kleintransformator K21 wird die Spannung hochtransformiert. An der Sekundärwicklung (rt–rt) steht die Elektrisierspannung an.
Der Aufbau ist einfach. Es wird eine Flachbatterie verwendet. Da der Strom und die Belastung des Trafos recht hoch ist, wird nur kurzzeitig über einen Taster eingeschaltet. Wenn die Schaltung richtig funktionieren soll (Multivibrator schwingt), muß vom Trafo ein leiser Summton ausgehen. Die elektrisierende Spannung kann an zwei aus Metallrohr gefertigte Handgriffe geführt werden, wobei auf gute Isolation zu

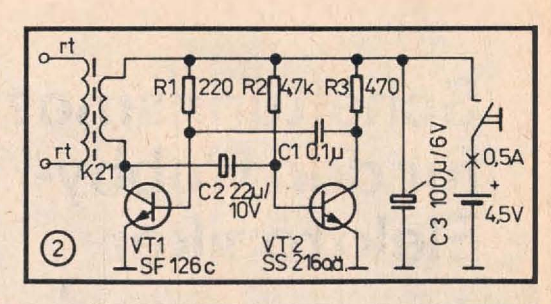
1 Signalgenerator mit zufälliger Tonfolge



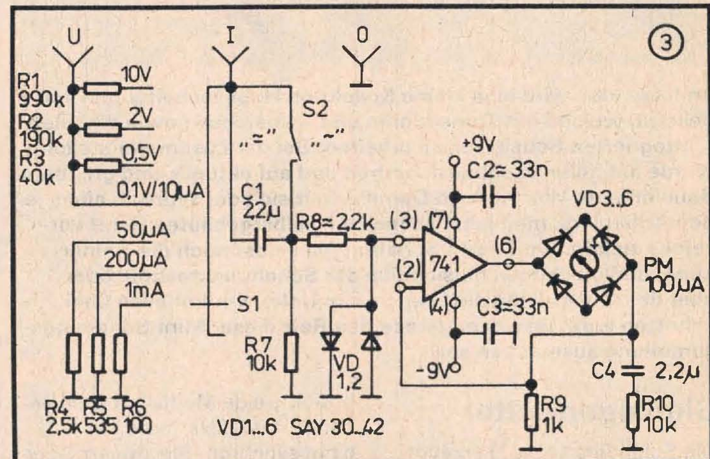
achten ist. Bei Berühren der Griffe wird man ein mehr oder weniger kräftiges Prickeln verspüren.
Die Einzelteile kosten nicht viel, sind schnell zu einem Gerät zusammengebaut, und diese Schaltung garantiert absolute Ungefährlichkeit.

Kleines Multimeter

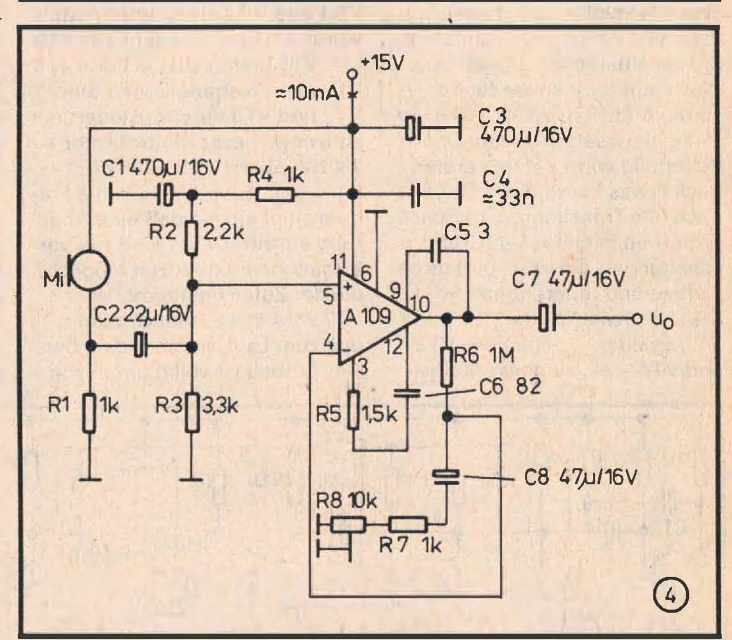
Ein Meßgerät braucht jeder, der sich praktisch mit der Elektronik beschäftigen will. Die im Handel erhältlichen Vielfachmesser sind für junge Bastler recht teure Objekte. Beim Selbstbau eines einfachen elektronischen Vielfachmessers (Abb.3) bietet der Operationsverstärker einen ausgezeichneten Ausweg. Er ermöglicht insbesondere einfachsten Aufbau.
Der Mini-Vielfachmesser wurde so entwickelt, daß er Gleichspannungen und -ströme ohne Rücksicht auf die Polung am Eingang sowie den Effektivwert von Sinusspannungen und -strömen anzeigt. Das kleine Meßgerät weist mit einem Eingangswiderstand von 100 kΩ/V und einem Spannungsabfall bei Strommessung von 100 mV akzeptable technische Daten auf. Die Anzeige erfolgt für Wechselgrößen im Bereich von 50 Hz bis 20 kHz linear. Die Fehlertoleranz ist ± 10 Prozent.
Der Schaltkreis arbeitet als Präzisionsgleichrichter mit einer Verstärkung von 14. Der Innenwiderstand von PM ist unkritisch. VD1 und VD2 schützen den Eingang. C4 und R10 setzen die Verstärkung für Wechselgrößen um den Faktor 1,11 herauf.
Der Aufbau des Gerätes ist nicht sehr schwer. Die konstruktive Ausführung richtet sich nach S1, PM und der Stromversorgung. Hierzu scheint ein stabilisiertes Netzteil geeignet. Auch Batterien sind möglich, jedoch sollte dann die Offsetkompensation des MAA 741 zusätzlich eingebaut werden, um vor jeder Messung auf „Null" abgleichen zu können. Für die Widerstände ist eine Toleranz von maximal zwei Prozent erforderlich.



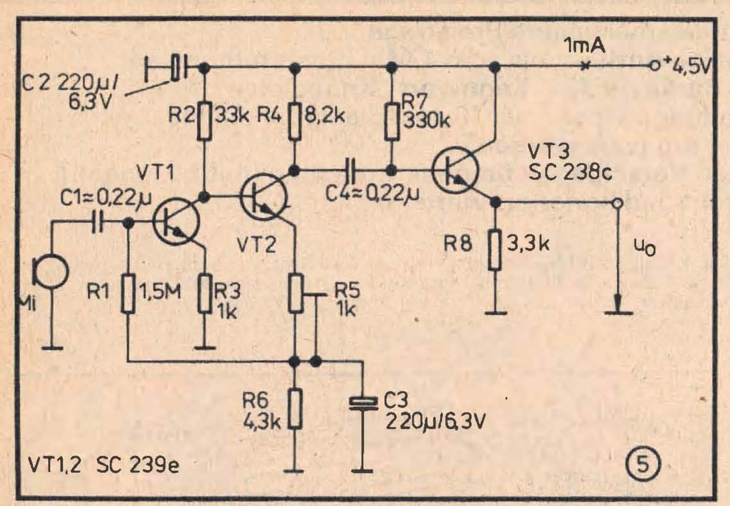
2 Elektrisierapparat

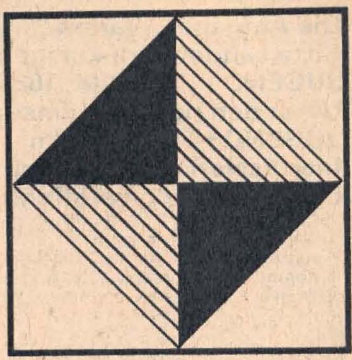


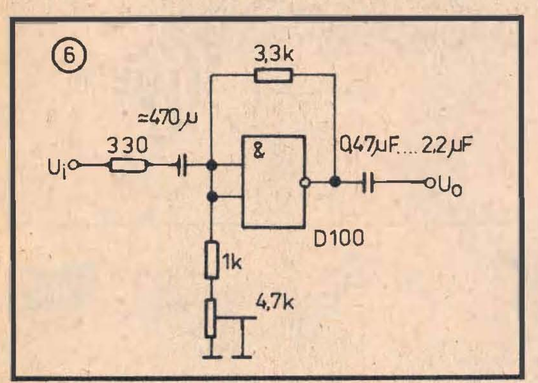
3 Elektronischer Mini-Vielfachmesser



4 Verstärker für ein Kohlemikrofon







5 Vorverstärker für dynamische Mikrofone

6 Ein D100-Gatter arbeitet als Linearverstärker Zeichnungen: Schmidt

Empfindlicher Verstärker

Auch diese Schaltung (Abb. 4) arbeitet mit einem Operationsverstärker. Dessen Verstärkung läßt sich mit R8 zwischen 100 und 1000 einstellen. Das ist eigentlich nicht allzu viel. Trotzdem ist die Schaltung sehr empfindlich, da hier ein gewöhnliches Kohlemikrofon (Sprechkapsel) vorgesehen wurde. Dieses bringt zwar keine sehr gute Qualität, besitzt aber den Vorteil, äußerst „hellhörig" zu sein.
Über C2 wird die Mikrofonwechselspannung abgenommen und dem in nichtinvertierender Grundschaltung arbeitenden Operationsverstärker zugeführt. Am Ausgang folgen weitere Verstärkerstufen (TA-Eingang) oder ein hochohmiger Kopfhörer.
Der Aufbau ist hier etwas kritisch und muß sorgfältig erfolgen. Die Leiterplatte sollte keine „Schleifen" bei der maximal zu machenden Massefläche aufweisen. C4 und C5 kommen direkt an den Schaltkreis. Zur Stromversorgung dienen geeignete Batterien. Am Ausgang des Operationsverstärkers muß etwa halbe Batteriespannung anstehen.

Mikrofonvorverstärker

Hier geht es um die Verstärkung der Ausgangsspannung eines dynamischen Mikrofons, welche bei normaler Besprechung ungefähr 1 mV beträgt. Die Verstärkung kann man mit R5 in dieser Schaltung (Abb. 5) zwischen 800 und 4000 variieren. Dabei wird nur der Verstärkungsfaktor von VT2 geändert, während der von VT1 konstant 30 bleibt. VT3 ist eine Ausgangsstufe in Kollektorschaltung und verstärkt Spannungen nicht. Dafür wird für einen sehr niederohmigen Ausgang gesorgt, so daß das Signal per Kabel über lange Strecken fortgeleitet werden kann. Wählt man R3 mit 3,3 kΩ, beträgt die Verstärkung 300 bis 1400. Für sehr hohe Verstärkung kann R3 weggelassen werden. Der Frequenzbereich geht von wenigen Hz bis 30 kHz bei maximaler Verstärkung. Ein Sinussignal wird bis 0,7 V_{eff} verzerrungsfrei übertragen. Für die Arbeitspunkte (an R4 und R8 etwa 2,2 V) sind R1 und R7 verantwortlich.

Breitbandverstärker

Diese Schaltung (Abb. 6) ist ein Kuriosum. Man kann ein NAND-Glied auch als linearen Breitbandverstärker verwenden, wenn man seinen Arbeitspunkt durch eine starke Gegenkopplung in den verbotenen Bereich zwischen L und H zwingt.
Mit dem Trimmer 4,7 kΩ stellt man den Arbeitspunkt genau ein. Ist das der Fall, entsteht am Ausgang ein verzerrungsfreies Signal von maximal etwa 1,5 V (Spitze–Spitze). Mit einem solchen Verstärker lassen sich Signale bis etwa 15 MHz übertragen. Man darf aber nicht verschweigen, daß diese Schaltung nicht temperaturstabil ist und sehr empfindlich auf Speisespannungs-Schwankungen reagiert. Die Betriebsspannung muß mit einem Elko von etwa 2,2 µF direkt am Schaltkreis abgeblockt werden.

Frank Sichla

Die Aufgabe „Warum?" ist diesmal unsere Preisfrage.
Bitte sendet Eure kurzgefaßte Antwort bis zum 4. Mai (Poststempel) an:
JUGEND+TECHNIK, 1026 Berlin, PF43 – Kennwort „Knobeleien".
Unter den richtigen Einsendungen losen wir 10 aus, die mit je einem JUGEND+TECHNIK-Poster prämiert werden.
Interessiert sind wir auch an Vorschlägen für neue Aufgaben (mit Lösungen), die bei Eignung veröffentlicht und honoriert werden.

Preisträger 2/86: H. Bartke, 2130 Prenzlau; Y. Collin, 2567 Neubukow; K. Fränsel, 6500 Gera; U. Hardtke, 1026 Berlin; K. Konrath, 1240 Fürstenwalde; A. Liebig, 8800 Zittau; Th. Rehm, 5901 Etterwinden; H. Schädlich, 8020 Dresden; N. Starke, 8019 Dresden; D. Stohl, 2600 Güstrow

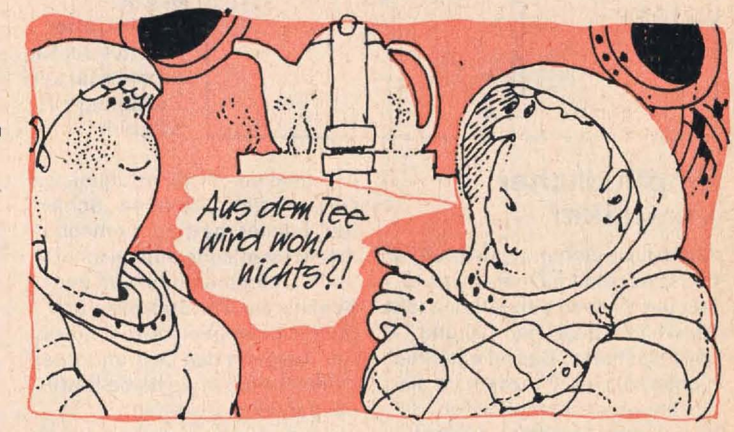
Was?

Aus dem Chemieunterricht ist Euch sicherlich bekannt, daß Zinn bei einer Temperatur unter minus 20 Grad Celsius seinen metallischen Zustand verliert und zu Pulver zerfällt. Es gibt allerdings eine einfache Methode, das pulverisierte Zinn wieder in seinen ursprünglichen festen Zustand zurückzuversetzen.
Was ist zu tun?



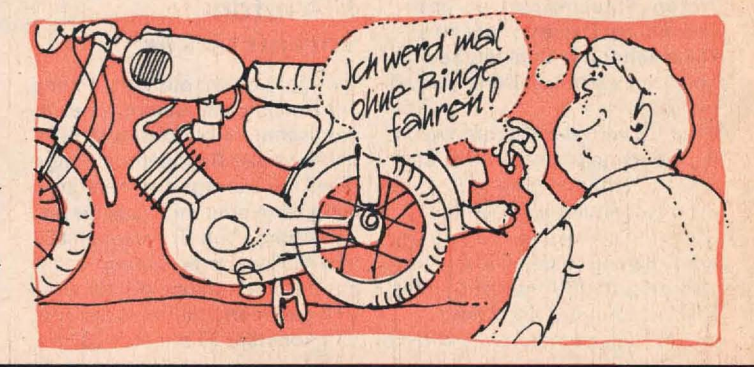
Wie?

In einer Prüfungskonsultation stellt der Lehrer folgendes Problem zur Diskussion: Unter gewöhnlichen Bedingungen steigen beim Sieden einer Flüssigkeit Gasbläschen zur Oberfläche der freien Flüssigkeit. Gefragt ist nach dem Verlauf des Siedens im Zustand der Gewichtslosigkeit, zum Beispiel in einem Raumschiff, das frei um die Erde fliegt, in dem aber der normale Luftdruck aufrecht erhalten wird. Wie verläuft das Sieden in diesem Zustand?



Warum?

Gaby und Gustav sind dabei, ihre Mokicks vor Saisonstart noch einmal auf „Herz und Niere" zu prüfen. Beim Betrachten seines schmucken Gefährts stellt sich Gustav die Frage, weshalb nur die Kolben von Verbrennungsmotoren mit Kolbenringen ausgestattet sind, während die von Kompressoren und Einspritzpumpen keine besitzen.
Warum unterscheiden sich die Kolben in dieser Hinsicht?



Wo steckt der Fehler?

Vor einer Schule steht ein sehr alter Baum. Da seine Standfestigkeit durch die Schädigung des Kernholzes gefährdet ist, sollen die Hohlräume mit Zement bzw. Beton ausgegossen werden. Der Hausmeister lehnt dies aber ab, weil ja dann der Baum nicht lebensfähig ist, da der Saftstrom unterbrochen wird.



Lösung 3/86

Was?

Vor bzw. nach Heranziehen der Hanteln ist der Drehimpuls gleich (Satz von der Erhaltung des Drehimpulses). Demnach wird nach dieser Bewegung die Umlaufzeit für eine Umdrehung kleiner, d. h., er dreht sich schneller. Dieser Effekt ist auch sehr eindrucksvoll bei den Pirouetten der Eiskunstläufer zu beobachten.

Wie?

Um herauszufinden, aus welchem Material der Gegenstand besteht, braucht ein erfahrener Scherenschleifer nur darauf zu achten, wie beim Schleifen die Funken sprühen. Verzweigen sie sich wie die Äste an einem Baum, dann handelt es sich um Stahl. Sprühen sie aber in Feuerstrahlen, ohne sich zu verzweigen, besteht der Gegenstand aus Eisen. Ursache dieser unterschiedlichen Funkenbildung ist der Anteil des Kohlenstoffs im Metall. „Gewöhnliches" Eisen enthält wenig davon, Stahl dagegen weitaus mehr. Je höher der Kohleanteil ist, desto weitverzweigter sprühen die Funken.

Warum?

Da im Zustand der Gewichtslosigkeit keine wesentliche Wärmeströmung vorhanden ist – infolge fehlenden Auftriebes –, kann eine normale Temperatur über alle Bereiche des Raumschiffes sonst nicht aufrecht erhalten werden.

Wo steckt der Fehler?

Am nächsten Tag ist der Wasserstoff-Ballon fast leer, während der Luftballon mit Sauerstoff noch prall gefüllt ist: Die Wasserstoff-Moleküle sind wesentlich kleiner als die von Sauerstoff und Stickstoff der Luft. Sie diffundieren deshalb leicht durch den Gummi des Ballons, und es kommt zu einem schnellen Druckabfall.





Berufsunteroffizier der NVA





Die Nationale Volksarmee bietet Jugendlichen, die bereit sind, für den militärischen Schutz des Friedens und unseres sozialistischen Vaterlandes Soldaten zu führen und moderne Technik zu meistern, interessante und vielfältige Entwicklungsmöglichkeiten als Berufsunteroffizier mit MEISTERQUALIFIKATION.

Voraussetzungen:

- 10. Klasse der POS
- Facharbeiterabschluß
- guter Gesundheitszustand
- vormilitärische Laufbahnausbildung in der GST
- Führerschein Fahrzeugklasse C

Förderung und Perspektive:

- Hilfe bei der Berufswahl
- Ausbildung in über 30 Fachrichtungen mit einer Qualifikation als Meister der sozialistischen Industrie
- kontinuierliche Beförderung
- stetig steigender Verdienst
- Wohnung am Dienstort
- Förderung und Unterstützung nach Ausscheiden aus dem aktiven Wehrdienst

Ein Beruf in der Nationalen Volksarmee – eine Chance auch für dich!
Frage deinen Klassenleiter, informiere dich im Berufsberatungszentrum!
Schriftliche Bewerbung bis 31. 3. in der 9. Klasse.

Die auf dieser Seite vorgestellten Bücher sind für das II. Quartal 1986 angekündigt und käuflich nur über den Buchhandel zu erwerben. Sollten sie dort vergriffen sein, möchten wir auf Ausleihmöglichkeiten in Bibliotheken hinweisen.

Mono – Stereo – Video

W. Conrad
Etwa 144 Seiten, 50 Abbildungen, Broschur 5,50 Mark
VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1986

Seit über 60 Jahren gibt es Rundfunkempfänger, die in diesem Zeitraum eine stürmische Entwicklung erfahren haben. Das Buch vermittelt einen Einblick in die Zukunft des Hör- und Fernsehrundfunks. Technische Verfahren werden in leicht verständlicher Form beschrieben.

Die Legende vom Erfolg

Talente, Träume und Atome
I. Radunskaja
(Aus dem Russ.)
200 Seiten, Pappband 9,80 Mark
Urania-Verlag, Leipzig, Jena, Berlin 1986

Der Leser wird mit Stärken und Schwächen, mit Erfolgen und Niederlagen bekannter Wissenschaftlerpersönlichkeiten konfrontiert. Erzählungen führen auf die Spur wissenschaftlicher Entdeckungen unserer Zeit.

Schöpfertum und wissenschaftlich-technischer Fortschritt

Autorenkollektiv
Etwa 312 Seiten, 10 Abbildungen, Broschur etwa 8 Mark
Dietz Verlag, Berlin 1986

Die Autoren untersuchen aktuelle Fragen der Forschungstätigkeit und der schöpferischen Arbeit in der Produktion. Sie vermitteln Erfahrungen aus der Leitungstätigkeit und der Parteiarbeit und legen ihre Meinung dar zu Fragen wie: Was sind vertretbare Risiken in der Forschung? Ist Forschungsarbeit überhaupt planbar?

Lokomotiven der Deutschen Reichsbahn

Ellok, Diesellok und Triebwagen von 1945 bis heute
Borchert/Kirsche
376 Seiten, 346 Abbildungen, 40 Tabellen, Pappband 36 Mark
transpress VEB Verlag für Verkehrswesen, Berlin 1986

Beschreibung aller Triebfahrzeuge der modernen Traktion, die seit 1945 bei der Deutschen Reichsbahn in Betrieb standen bzw. heute ihren Dienst versehen. Außer den „Oldtimern" werden sämtliche Neubauten mit Maßskizzen, Fotos und technischen Daten vorgestellt. Ergänzend dazu ein Fabrik- und Betriebsnummernverzeichnis.

Golems Enkel

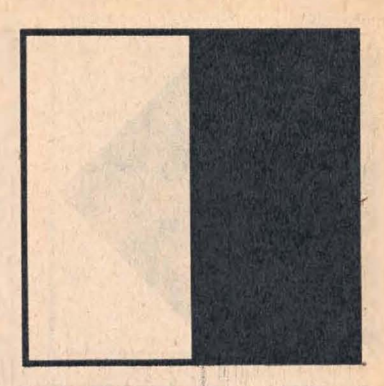
Roboter zwischen Phantasie und Wirklichkeit
St. Hesse
168 Seiten, 172 farbige Abbildungen, Leinen 18 Mark
Urania-Verlag, Leipzig, Jena, Berlin 1986

Die Betrachtungen führen u.a. vom Tiermenschen zum Androiden, von der Welt eines Descartes zum Computergehirn, von der muskelstumpfgetriebenen Handprothese des Chirurgen Sauerbruch zur mehrfingrigen Roboterhand und vom oft zitierten Golem zum sensorgeführten Universalroboter als Basistechnik einer hochentwickelten Industrie.

Technikmotive auf alten Ansichtskarten

Hille/Hille
Etwa 160 Seiten, 145 Abbildungen, Leinen 28 Mark
VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1986

Auf rund 140 der begehrten Sammelobjekte werden interessante Technikmotive vorgestellt wie Schiffe, Eisen- und Straßenbahnen, Luftfahrzeuge, Bahnhöfe oder Häfen. Der Betrachter



wird über die ingenieurtechnischen Leistungen, zwischen 1870 und 1918 erbracht, staunen und sicher auch Freude darüber empfinden.

Natur – Vorbild der Technik

Gedanken, Probleme, Lösungen
H. Krause
220 Seiten, 138 Abbildungen, Pappband 10 Mark, 2. Auflage
Urania-Verlag, Leipzig, Jena, Berlin 1986

Das Buch gibt einen weitgefaßten Überblick über Prinziplösungen für anstehende technische Probleme, die die moderne Ingenieurwissenschaft entweder der Natur zu entreißen im Begriff steht oder künftig berücksichtigen kann.

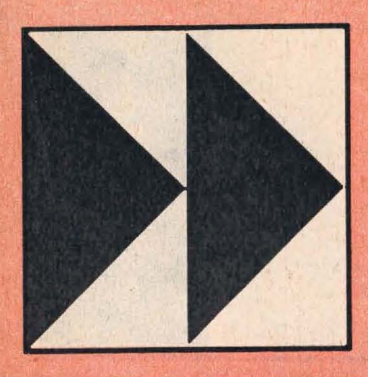
Kometen

Möhlmann/Sauer
Etwa 160 Seiten, 39 Abbildungen, 9 Tabellen, Broschur 18 Mark
Akademie-Verlag, Berlin 1986

In diesem Taschenbuch werden die gegenwärtig bekannten Eigenschaften von Kometen zusammenfassend so dargelegt, daß es sowohl für den Fachmann als auch für den interessierten Laien verständlich ist. Schwerpunkte sind Geschichte und Himmelsmechanik der Kometen, die stofflichen Eigenschaften, die Plasmaprozesse in Kometenatmosphären und Schweifen.

Содержание:

Vorschau 5/86





Tiefbauer aus Schwerin

Seit zehn Jahren besteht die „FDJ-Initiative Berlin", seit 1980 ist die Jugendbrigade Eckhard Kossack aus dem VEB Tiefbaukombinat Schwerin dabei. Sie bauen Straßen und Heizkanäle auf dem größten Standort des Wohnungsneubaus unserer Hauptstadt, in Hohenschönhausen. Eine Truppe, die selbst Neuerungen vorlegte und die Jugendbrigade „Hans Kiefert" aus dem Berliner Tiefbaukombinat zum Leistungsvergleich herausforderte. Wie dieser ausfiel, auch darüber wollen wir berichten.



Bootskorso '86

Bald beginnt für den Großteil der Wassersportler wieder die Hauptsaison. Da es von Jahr zu Jahr mehr werden, die sich dem Paddeln verschreiben, bringt JU+TE eine kleine Wasserwanderschule, sozusagen das 1×1 des Kanuten. Außerdem stellen wir einige Sport- bzw. Freizeitartikel vor und berichten über Neuheiten im „Jugendtourist"-Reiseprogramm.



Millionen Mähmesser...

... benötigt das Kombinat „Fortschritt" in einem Jahr. Das sind viele Tausende in einer Schicht, die hergestellt, transportiert, verarbeitet und verpackt werden müssen. Eingesetzt werden sie in Landmaschinen wie Mähdrescher, Feldhäcksler oder Schwadmäher. Wir waren in Schmalkalden zu Gast und erlebten die neue flexible Fertigungsstraße Mähmesserklinge.

Fotos: ADN-ZB; Kaufhold; Werkfoto

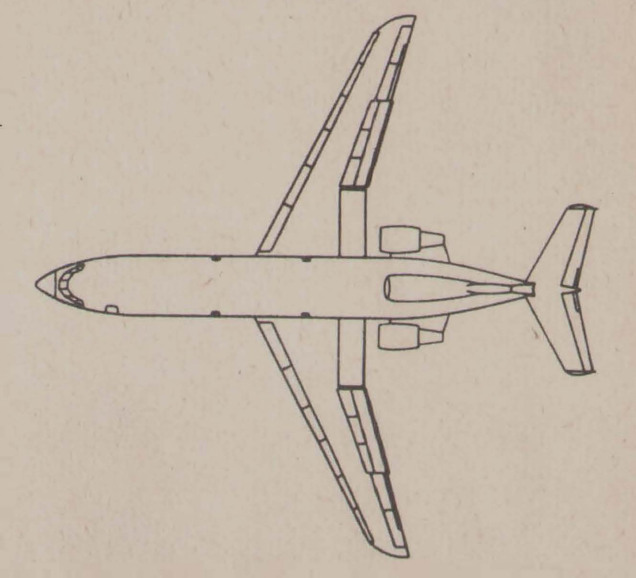
JU+TE-Typensammlung
4/1986

Luftfahrzeuge **C**

Jakowlew Jak-42

Die Jak-42 wird im Kurz- und Mittelstreckenbereich auf besonders stark belasteten Fluglinien eingesetzt. Das Flugzeug zeichnet sich durch sehr große Wirtschaftlichkeit und modernste technologische Lösungen aus. Letztere sichern dem Flugzeug ein sehr großes Einsatzspektrum, vor allem in den Weiten Sibiriens. Gegenwärtig befindet sich die Variante Jak-42M in der Entwicklung.

Einige technische Daten
Herstellerland: UdSSR
Triebwerke: Solowjow ZTL D-36
Startschub: 3 × 65kN
Spannweite: 34,88m
Länge: 36,38m
Höhe: 9,83m
Startmasse: 54000kg
Nutzmasse: 14000kg
Passagieranzahl: 120
Reisegeschwindigkeit: 750km/h
max. Reichweite: 3800km



JU+TE-Typensammlung
4/1986

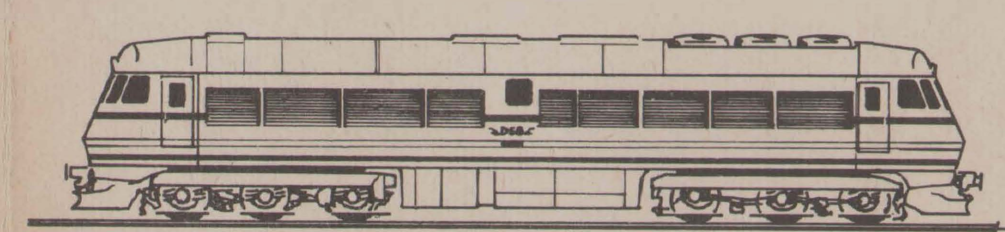
Schienenfahrzeuge **E**

Lokomotive ME

Die Dänischen Staatsbahnen (DSB) brachten einen neuen Typ dieselelektrischer Lokomotiven für die Modernisierung und Erweiterung des Fahrzeugparks zum Einsatz. Das verwendete Drehstromantriebssystem erlaubt den wirtschaftlichen Einsatz derartiger Großlokomotiven. Alle Fahrmotoren sind bei diesen Triebfahrzeugen an der Drehstromsammelstelle parallel geschaltet. Das heißt, alle Motoren erhalten die gleiche Spannung und Frequenz. Damit ist ein automatischer Lastausgleich geschaffen.

Die für den Loktyp gewählte Schaltung hat den Vorteil, daß im Bremsbetrieb die erzeugte Bremsenergie teilweise zur Speisung der Zugheizung verwendbar ist. Im Fahrbetrieb steht die nicht benötigte Heizleistung für die Traktion zur Verfügung.

Einige technische Daten
Herstellerland: Schweden/BRD/USA
Spurweite: 1435mm
Radsatzfolge: CoCo
Anfahrzugkraft: 360kN
Dieselmotor: 2410/2600kW
Raddurchmesser: 1100mm
Gesamtlänge: 20800mm
Gesamtmasse (mit Vorräten): 116t
Höchstgeschwindigkeit: 160km/h



JU+TE-Typensammlung
4/1986

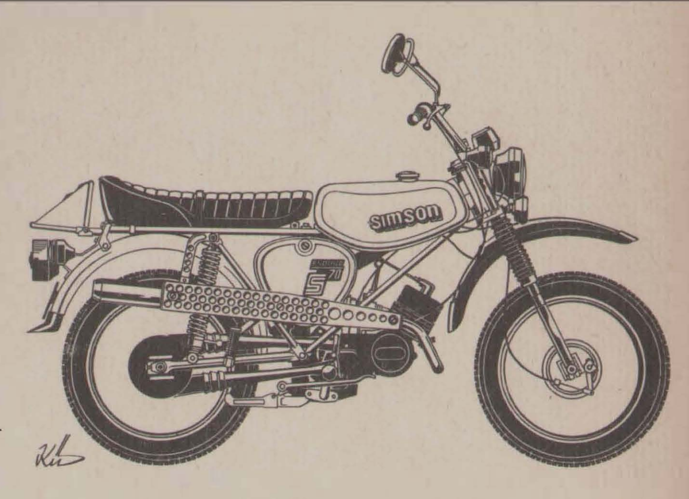
Zweiradfahrzeuge **D**



Simson S 70E

Das Suhler Fahrzeug- und Jagdwaffenwerk „Ernst Thälmann" ist auch Hersteller von zwei Mokick-Modellen der 70-cm³-Klasse (S 70 Comfort und S 70 Enduro). Beide basieren auf der Konstruktion des S 51C bzw. S 51E. Charakteristisch für die Enduro-Variante sind der leistungsfähige Motor, der Hochlenker, die hochgezogene Auspuffanlage mit Wärmeschutz und eine grobstollige Bereifung.

Einige technische Daten
Herstellerland: DDR
Motor: Einzylinder-Zweitakt
Hubraum: 70cm³
Hub/Bohrung: 44/45mm
Verdichtung: 10,5:1
Leistung: 4,1kW bei 6000U/min
Kupplung: 4-Scheiben-Lamellenkupplung
Getriebe: Viergang-Ziehkeilgetriebe
Rahmen: Zentralrohrrahmen mit Versteifungsstreben
Leermasse: 83,5kg
Höchstgeschwindigkeit: 75km/h



JU+TE-Typensammlung
4/1986

Raumflugkörper **F**

ARABSAT 1

Im Auftrag der Organisation ASCO (Arabsat Satellite Communications Organization), der 22 arabische Länder angehören, baute der französische Konzern Aerospatiale drei Nachrichtensatelliten des Typs ARABSAT, von denen bisher zwei gestartet wurden. ARABSAT 1 gelangte am 9. Februar 1985 mit Hilfe einer Trägerrakete des Typs Ariane 3 vom Raumflugzentrum Kourou in Guyana auf eine geostationäre Umlaufbahn. Er dient nationalen Nachrichtenverbindungen, kann gleichzeitig 8000 Telefongespräche vermitteln sowie sieben Fernsehprogramme übertragen. An seinem Hauptkörper befinden sich die Empfangs- und Sendeantennen sowie zwei Solarzellenflächen von insgesamt 20,7m Spannweite. Die aktive Funktionsdauer von ARABSAT 1 ist mit sieben Jahren veranschlagt.

Einige technische Daten
Herstellerland: Frankreich
Abmessungen (Hauptkörper): 1,64 × 1,49 × 2,26m
Startmasse: 1195kg

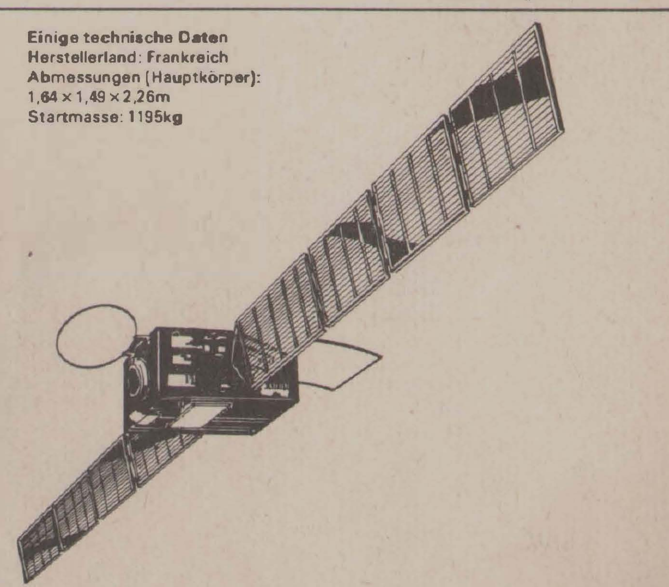


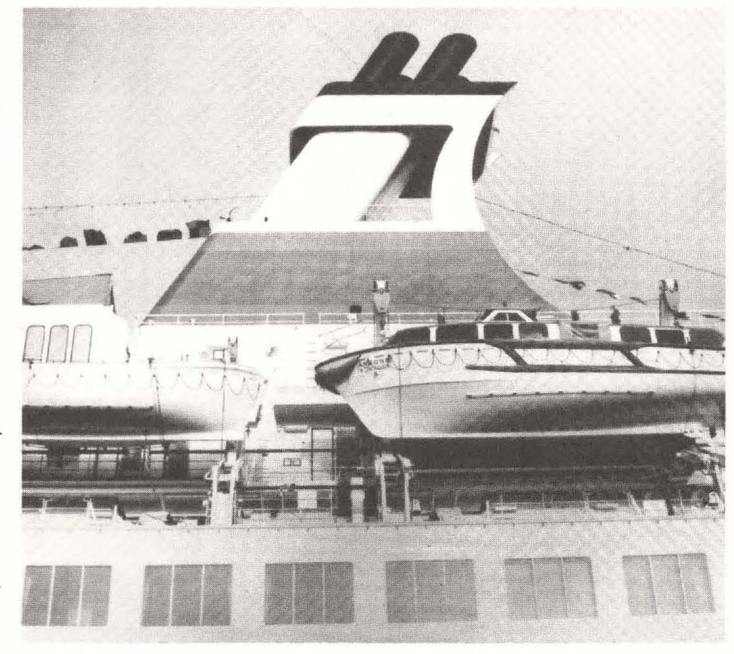


Foto: JW-Bild/Horn

MS »Arkona«

Am 29. August 1985 erwarb der Außenhandelsbetrieb Schiffscommerz Rostock von der Deutschen Westafrika-Linie Kiel das 1981 in Hamburg gebaute Kreuzfahrtschiff „Astor" für die DDR. Als MS „Arkona" steht seit Oktober vorigen Jahres das schwimmende Interhotel 230 Tage im Jahr dem FDGB-Feriendienst zur Verfügung. Auf dem Schiff können somit jährlich 9300 verdienstvolle Werktätige erlebnisreiche und außergewöhnliche Urlaubswochen verbringen.
Die Fahrgastkabinen des Luxusschiffes befinden sich auf dem Brücken-, Boots-, A- und B-Deck. Sie haben gleiche Abmessungen, gleiche Vorräume mit Garderobenteil und Naßzelle (Dusche, Waschbecken, WC).
Das Café „Neptun" als größter Raum auf dem Schiff bietet 475 feste Sitzplätze an runden Tischen. Durch Beistellen von weiteren 125 Sitzgelegenheiten können weitgehend alle Fahrgäste gleichzeitig Unterhaltungsprogramme erleben.
Die abgestuften Aufbauten bieten große windgeschützte Freiflächen für Liegeplätze und sportliches Betätigen. Zwei Schwimmbäder, eine Bibliothek, Farbfernseher in jeder Kabine und ein Fitness-Komplex tragen dazu bei, eine „Arkona"-Reise zu einem unvergeßlichen Erlebnis werden zu lassen.

Einige technische Daten
Herstellerland: BRD
Reederei: VEB Deutfracht/Seereederei Rostock
Länge über alles: 164,35 m
Breite auf Spanten: 22,60 m
Tiefgang: max. 6,11 m
Tonnage: 18 591 BRT
Antriebsleistung: 4 × 3300 kW
Reisegeschwindigkeit: 17 kn
Fahrgastkapazität: 580 Personen
Gastronomische Einrichtungen: 6 mit insgesamt 1002 Plätzen
Besatzung: 240 Personen, davon 180 im Wirtschaftsbereich





Fotos: Titel JW-Bild/Krause; III./IV. US E. u. D. Krull

JUGEND + TECHNIK
Schiffsalon

MS »Arkona«



ISSN 0022-5878